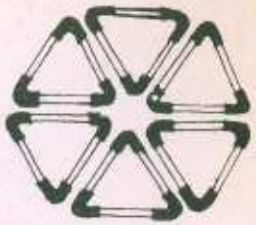
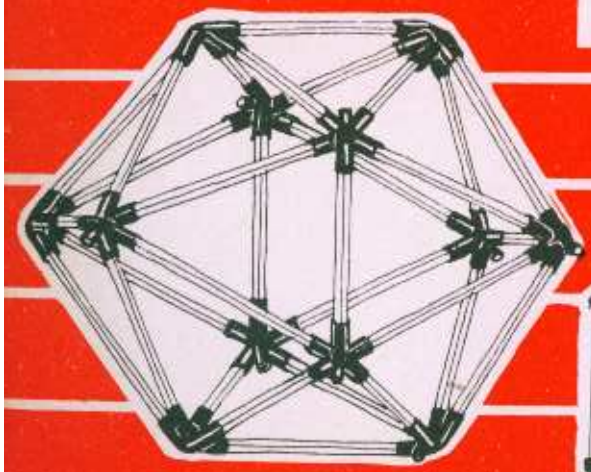
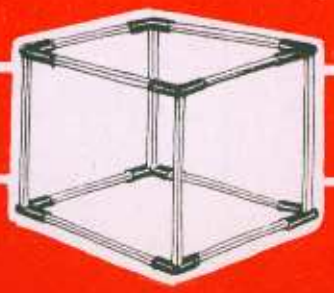
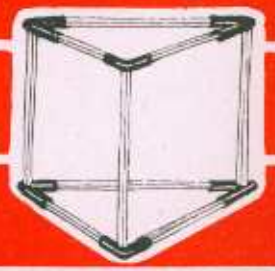
વિજ્ઞાનના કેટલાંક
સસ્તા સરળ અને
ગમતા પ્રયોગો

રમતાં રમતાં









અરવિંદ ગુપ્તા

VISIT…

@Gujratimagazines

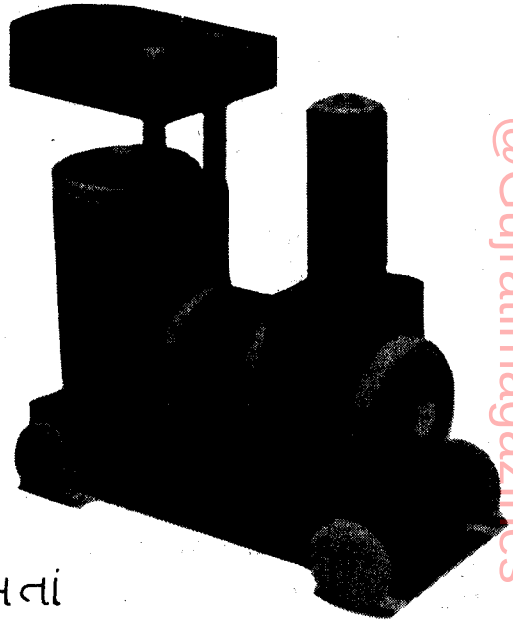
મુદ્રણ અને પ્રકાશન

(સાયન્સ અને ટેકનોલોજી મંડળ ગુજરાત રાજ્યના અનુદાન દ્વારા)

ગુજરાત વિજ્ઞાનસભા

C/O, ૧૫૨ અશોકનગર
જોધપુર ટેકરા
અમદાવાદ-૧૫.

બાળકોને નમૂનાઓ બનાવતાં શા માટે શિખડાવવું ?
તેઓની આંખોમાં ચમક જોવા માટે.



રમતાં રમતાં

વિજ્ઞાનના કેટલાક સસ્તા સરળ અને ગમતા પ્રયોગો

લેખક
અરવિંદ ગુપ્તા

અનુવાદક
ડૉ. અરૂણ દવે

ચિત્ર અને સજાવટ
અવિનાશ દેશપાંડે

ગુજરાતી સ્ક્રીપ્ટ
જગદીશ સરવૈયા

@Gujratimagazines

બાળકો ક્યારેય ચુપચાપ બેસી રહેતા નથી, કંઈને કંઈ મસ્તી કર્યા કરે જ છે. ઘણી બધી બાબતોને પોતે જાતે જ શીખી લે છે. જે વસ્તુ મોટાને કંટાળો આપનારી હોય તે ઘણી વખત બાળકોમાં કુતૂહલ જગાડનારી બને છે.

બાળકોને મંજુલ કરતાં રસ્તાનો શોખ વધારે હોય છે. સીધો સાદો રસ્તો તો તેમને પસંદ પડતો નથી કારણ કે તેઓ તો ચાલતાં ચાલતાં ઉપર-નીચે, જમણી ડાબી વગેરે તરફ જોવાને ટેવાએલાં છે. તે દરેક વસ્તુને ઉઠાવી, પછાડી, આડી અવળી કરીને તપાસે છે. એક પ્રકારનું જ વારંવાર જ્ઞમ કરવાથી તેને જલદી કંટાળો – હતાશા આવતા નથી.

ઘણી વખત ખૂબ જ નાની નાની વસ્તુઓ પણ બાળકોને માટે ઘણી બધી ખુશાલી લાવી આપે છે. તેની કલ્પનાને સહારે એક નાની સાદી બાકસની ડબ્બી જાદુની ડબ્બી બની જાય છે. બાકસની ડબ્બી બાળકોને માટે એક ઘુઘરો, રેલ્વેનો ડબ્બો, લોથરું હોડી વગેરે બધું જ છે.

દરેક બાળકને પોતાનો રમકડાંનો એક પટારો હોય છે. તેમાં બૂટ પૉલીશની ડબ્બી, ઠાંકણું પાવર, બાકસ, કાંસકો, તૂટેલી પેન, ખાલી રિફિલ, બટન, શીશી, મીણબત્તી વગેરે જાત જાતની સામગ્રીઓને પ્રેમથી સાચવીને રાખતા હોય છે. કારણ કે આ પટારો તેમનો પોતાનો હોય છે. અરે ત્યાં સુધી કે પટારાના કચરા અને તૂટેલી કરચોથી પણ તે પરિચિત હોય છે.

આ પુસ્તકમાં કેટલીક રસપ્રદ રમતો અને સુંદર પ્રયોગોની સમજણ આપવામાં આવી છે. આમાંની કેટલીક રમતો તો મેં બાળકો પાસેથી શીખી છે! રહી વાત પ્રયોગોના માલ સામાનની. પણ એ તો બાળકોના રમકડાંના પટારામાં પહેલેથી જ હાજર હજૂર છે. વિજ્ઞાન એ કાંઈ ખર્ચાળ પ્રયોગશાળા નથી. વિજ્ઞાન એટલે બ્યૂરેટ પિપેટ નહીં. વિજ્ઞાન એ કાંઈ અઘરી ગોખેલી વ્યાખ્યાઓ અને સૂત્રોનો જમેલો નથી. તો પછી આખરે વિજ્ઞાન છે શું?

એક દૃષ્ટિકોણ છે. વિજ્ઞાન તો વસ્તુઓ, ઘટનાઓ અને જીવનને સૂક્ષ્મતાથી જોવાની, પરખવાની અને સમજવાની દૃષ્ટિ આપનાર છે. આ નજરથી જો જોઈશું તો નજર સામે દેખાતી તમામ સાધન સામગ્રી વિજ્ઞાનનું એક ઉપકરણ જ દેખાશે. બાકસની એક સાદી ડબ્બીમાં પણ સઘળું વિજ્ઞાન ભરેલું પડ્યું છે. આ વાતની સાબિતિ તમને આગળનાં પાનાઓમાંથી અવશ્ય મળી રહેશે. આ રીતે જોઈએ તો દરેક દૃષ્ટિ એ નવી શોધ છે, દરેક જ્ઞણ એક પ્રયોગ છે, દરેક પગલું એક શોધ અને દરેક શબ્દ એકસૂત્ર કે વિજ્ઞાનની પરિભાષા છે! દરેક બાળક એક વૈજ્ઞાનિક છે અને પોતાના પ્રશ્નોના જવાબ મેળવવાનો મૌલિક અધિકાર છે. પરંતુ આજે આપણે બાળકો જોડે જુદો જ વર્તાવ કરીએ છીએ. આપણે તેને જવાબો આપીએ છીએ પરંતુ તેનો આત્મવિશ્વાસ આપણો પાસે જ રાખી મૂકીએ છીએ. આપણે તેમને વ્યાખ્યાઓ અને સૂત્રો ગોખવીએ છીએ પણ મૌલિક વિચારો, ચિંતન અને વિચારશક્તિ આપણી પાસે રાખીએ છીએ આપણે તેમની પરીક્ષાઓ લઈને નંબરો આપીએ છીએ પણ સાચું, જરૂરી એવું જ્ઞાન-વિજ્ઞાન આપણી પાસે પડ્યું રહેવા દઈએ છીએ. આનો અંત આવવો જ જોઈએ.

– અરવિંદ ગુપ્તા

@Gurumagazines

દીવાસળી ની રમતો

બેનું જોડાણ

— આ એક સસ્તી અને મજાની રમત છે. આમા બાકસની સળીઓ અને સાયકલની વાલ્વટ્યૂબના ટુકડાને જોડી-જોડીને જાત જાતની અનેક આકૃતિઓ અને નમૂનાઓ બનાવાય છે.

— વાલ્વટ્યૂબ કોઈપણ સાયકલવાળાને ત્યાંથી વજનના હિસાબે વેચાય છે. ૧૦૦ ગ્રામ વાલ્વટ્યૂબનું પેકેટ પાંચ કે ૬ રૂપિયામાં મળે છે, જેમાં આશરે ૫૦ ફૂટ ટ્યૂબ હોય છે.

— વાલ્વટ્યૂબની કિંમત ફૂટે દસ પૈસા જેવી થશે. સૌ પ્રથમ દીવાસળીનાં ટોપકાં ખોતરી કાઢો, અને વાલ્વટ્યૂબના ૧.૫ સેમીના ટુકડા કાપી લો.

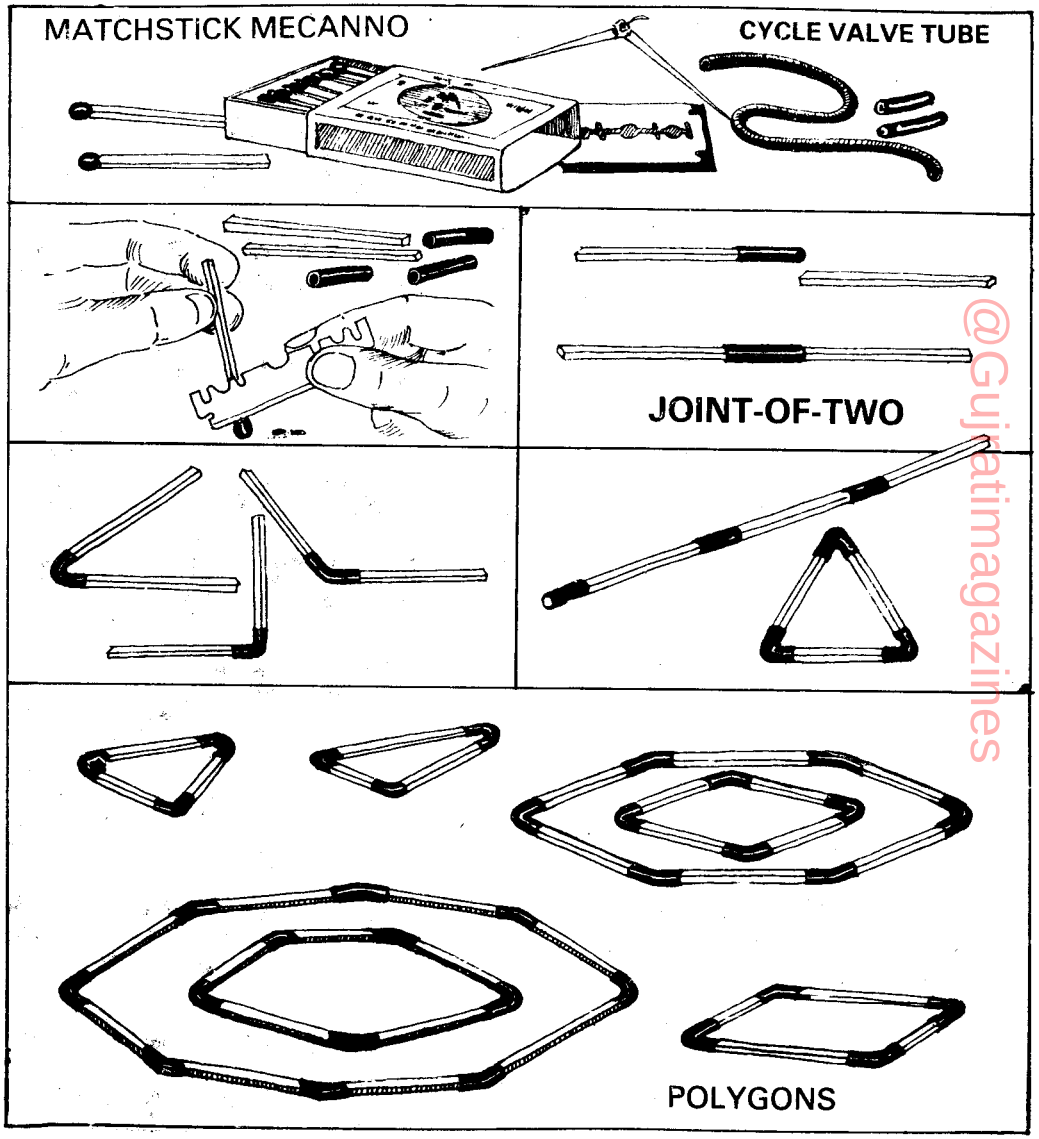
— વાલ્વટ્યૂબના એક ટુકડામાં બંને છેડે એક એક દીવાસળી ખોસો. ટ્યૂબની અંદર બંને દીવાસળીના છેડાઓ એકબીજાને અડી જવા જોઈએ. લટકતાં આવા દીવાસળીના જોડા-થી જુદાં જુદાં માપના ખૂણા બની શકે છે.

— ત્રણ દીવાસળીઓ અને ટ્યૂબના ત્રણ ટુકડા-ઓને જોડીને એક ત્રિભુજ બનાવો. આ ત્રિભુજની બધી બાજુઓ એક દીવાસળીની લંબાઈની હોવા-થી આ સમબાજુ ત્રિકોણ થશે. આ ત્રિકોણના બધા ખૂણાઓ એક સરખા ૬૦° ના હશે.

— હવે નાની-મોટી લંબાઈની દીવાસળીઓથી જુદા જુદા આકારના ત્રિકોણ રચો.

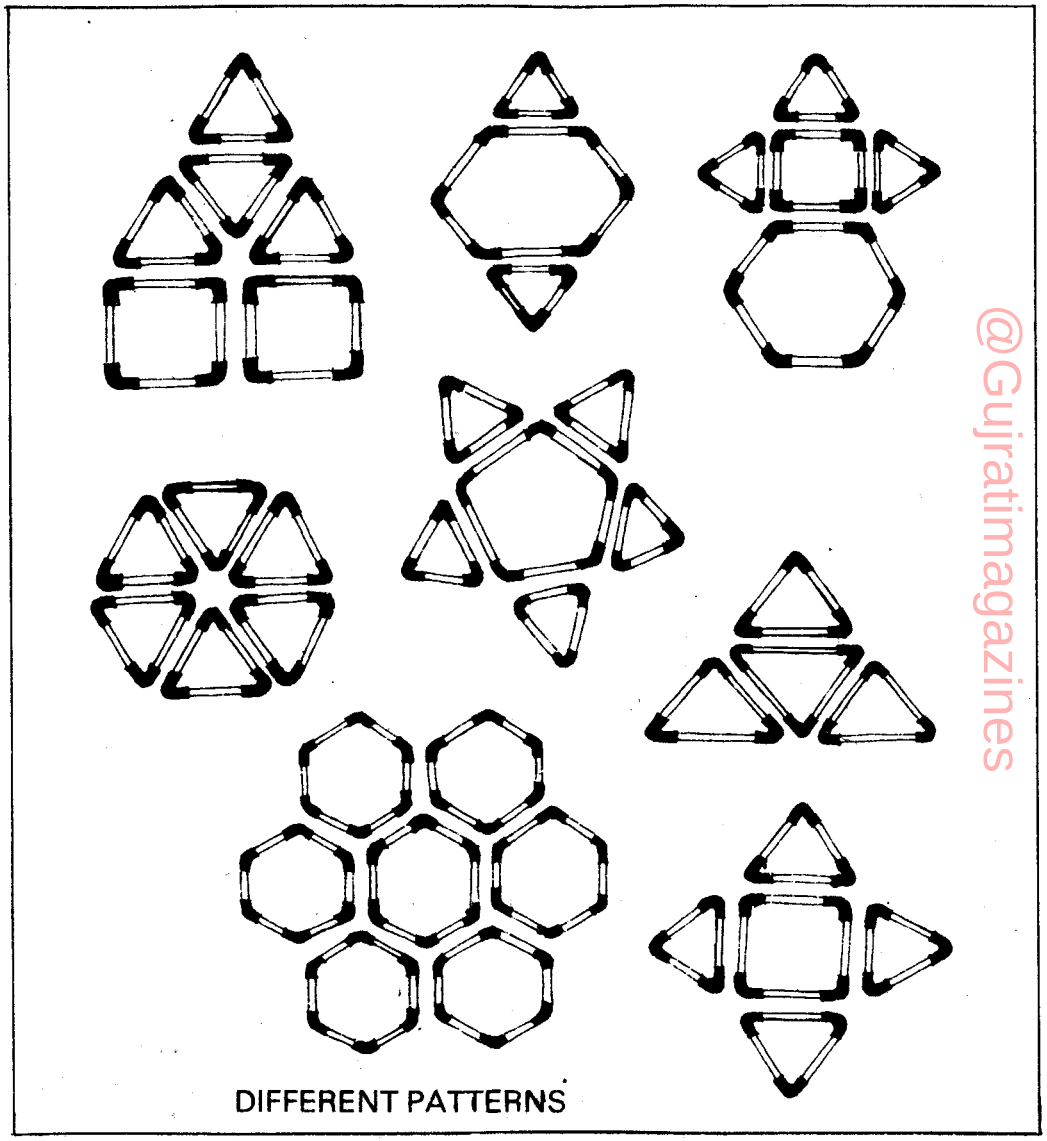
— ચાર દીવાસળી અને ચાર ટ્યૂબના ટુકડાને જોડીને એક ચતુષ્કોણ બનાવો.

— આ જ રીતે પંચકોણ, ષટકોણ, અષ્ટકોણ વગેરે અન્ય આકૃતિઓ બનાવો.



@Gujjatimagazines

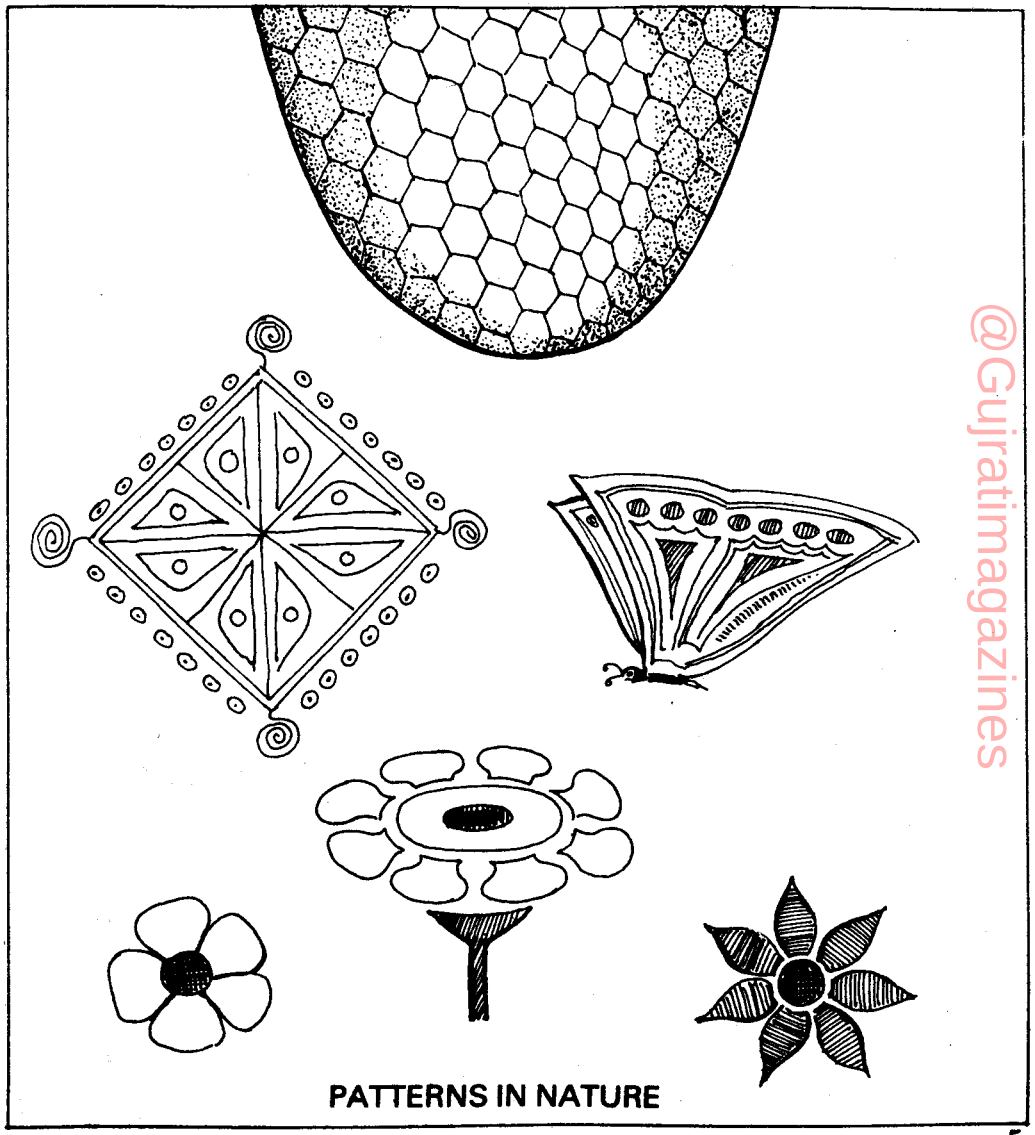
વિવિધ નમૂનાઓ



@Gujratimagazines

- પ્રથમ થોડીક ત્રિકોણ, ચતુષ્કોણ, પંચકોણ અને ષટકોણ વગેરેની આકૃતિઓ બનાવી લો.
- હવે આ વિવિધ આકૃતિઓને અલગ-અલગ એવી રીતે ગોઠવતા જાઓ કે જેથી અનેક નવી આકૃતિઓ બનતી જાય.

કુદરતની કળાકૃતિઓ



કુદરતમાં જાત-ભાતની કળાકૃતિઓ જોવા મળે છે. હકીકતે આ કળાકૃતિઓ કોઈને કોઈ પાયાની મૂળભૂત આકૃતિઓના જોડાણથી જ બનેલી હોય છે.

— આવા પ્રકારની કળાકૃતિઓ મધપૂડામાં, ફુલોની પાંખડીઓમાં, કુદરતી ડિઝાઈનોમાં અને રંગોળીઓમાં જોવા મળતી હોય છે.

@Gujratimagazines

નિત્યસ્થાયી ત્રિકોણ

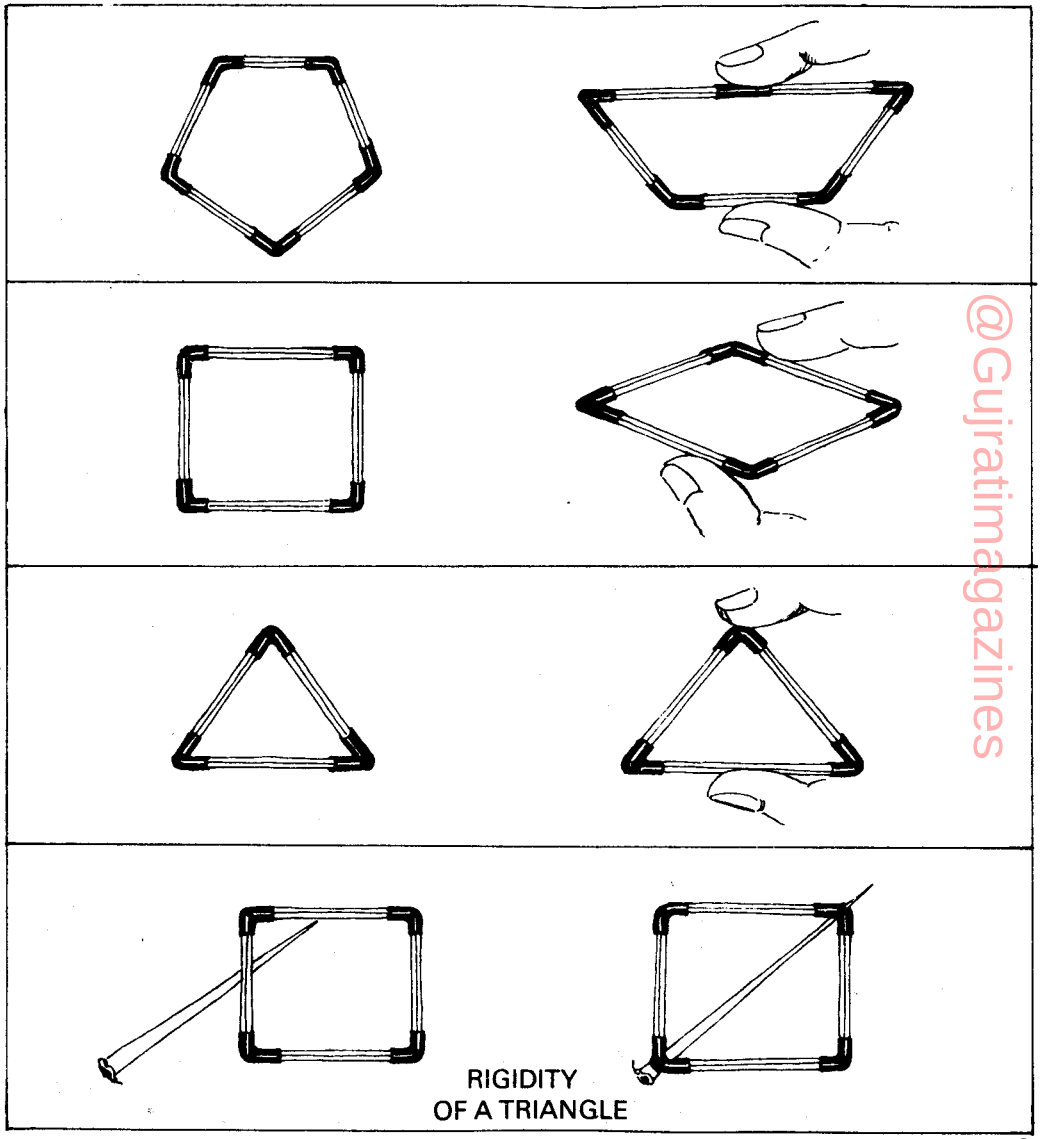
— એક પંચકોણને લઈને તેને દબાવો, તમે જોશો કે પંચકોણનો આકાર એક હોડી જેવો થઈ જશે.

— ચતુષ્કોણને દબાવવાથી એક અસમકોણ ચતુષ્કોણ બની જશે.

— હવે ત્રિકોણને દબાવવાનો, હલાવવાનો પ્રયત્ન કરો, ત્રિકોણ એકદમ સ્થિર, સ્થાયી રહે છે. ત્રિકોણની આકૃતિ બદલાતી નથી. વાસ્તવમાં ત્રિકોણ જ એક માત્ર અડગ અને સ્થાયી રચના ધરાવે છે. ષટકોણ, પંચકોણ કે ચતુષ્કોણ વગેરે બધી આકૃતિઓ વળી જાય છે. દબાય જાય છે.

— ચતુષ્કોણ અડગ કેવી રીતે બનાવશો ?

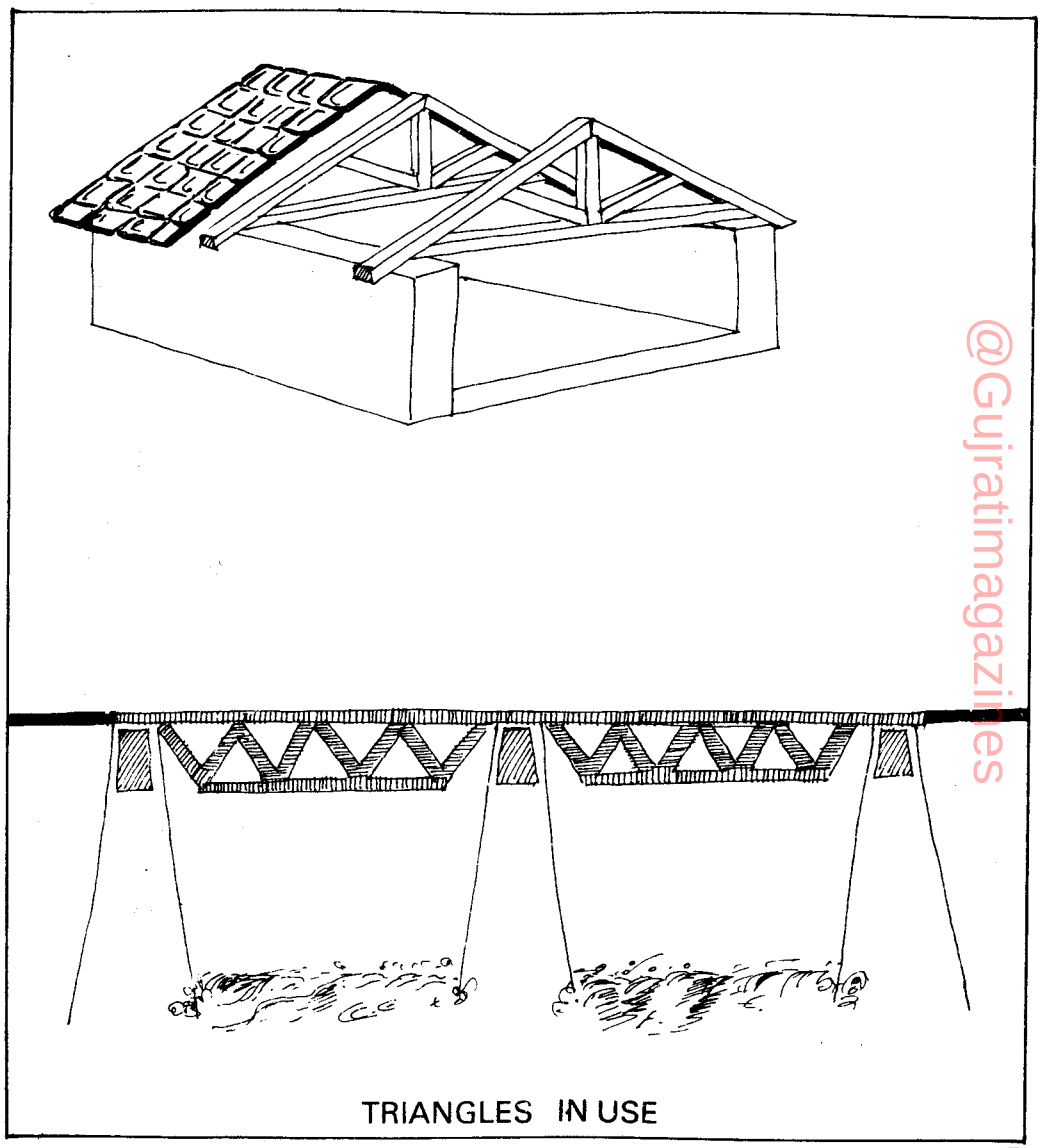
— ચતુષ્કોણના સામ સામેના વાલ્વટ્યૂબના જોડાણમાં એક સોય અથવા બાવળનો એક લાંબો કાંટો ખોસી દો. કાંટો કે સોય ચતુષ્કોણનો કર્ણ બની જશે અને હવે ચતુષ્કોણ બે ત્રિકોણોમાં વહેંચાઈ જવાથી અડગ ખૂબ સ્થાયી બની જશે.



RIGIDITY
OF A TRIANGLE

@Gujratimagazines

ત્રિકોણોની કેંચી



TRIANGLES IN USE

— ત્રિકોણ હલતો નથી, ડગતો નથી અને એક મજબૂત આકાર હોવાથી તેનો ઉપયોગ અનેક કામોમાં થાય છે.
— ગામડાંનાં ઘરોની વાંસ-વળીઓથી બનેલી છત ત્રિકોણોમાં વહેંચાએલી હોય છે.
— રેલવેના મોટા મોટા પુલના અને વીજળી લઈ જતા મોટા થાંભલાઓના લોઢાના બનેલા ગર્ડરો પણ ત્રિકોણમાં જ વહેંચાએલા હોય છે ને?

@Gujratimagazines

ત્રણનું જોડાણ

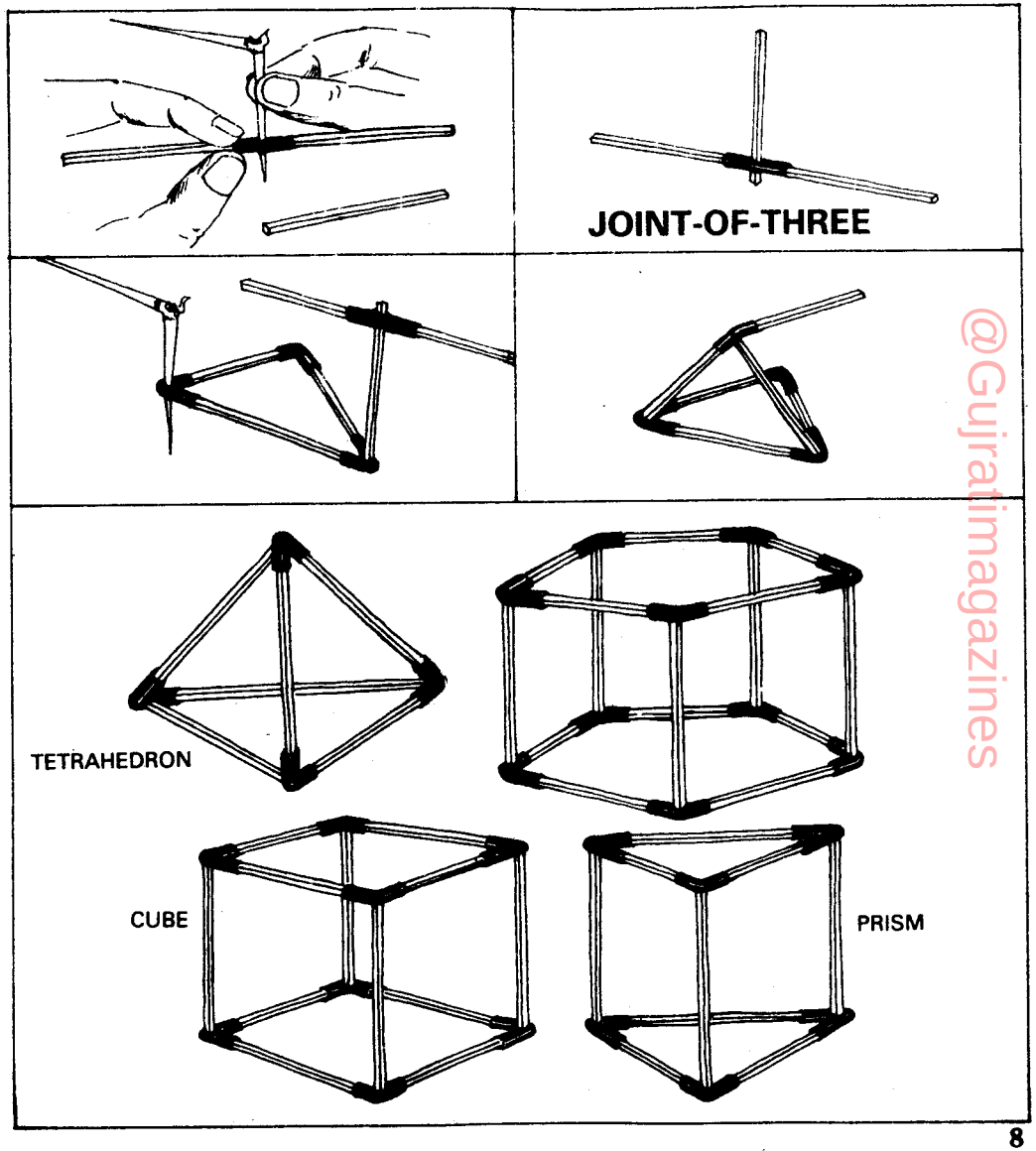
— એક વાલ્વટ્યૂબ બે દીવાસળીઓથી જોડા-એલી હોય એવા જોડકામાં બાવળના કાંટા-થી કાણું પાડો. એ કાણાંમાં એક ત્રીજી દીવાસળી ખોસી દો; અંગ્રેજી 'ટી' (T) આકારનું ત્રણ દીવાસળીઓથી બનેલું જોડકું તૈયાર થશે.

— એક સમબાજુ ત્રિકોણના વાલ્વટ્યૂબના ત્રણે જોડાણોમાં બાવળના કાંટાથી કાણાં પાડો. હવે આ ત્રણે કાણાંમાં 'ટી' આકારની રચનાની સળીનાં માથાં ખોસી દો.

— આમ એક નવી આકૃતિ કે જેને ચતુષ્ફલક કહે છે તે બની જશે. તેને ચાર ખૂણાઓ, છ બાજુઓ અને ચાર સપાટીઓ હોય છે. જેની દરેક એક બાજુ સમબાજુ ત્રિકોણ રચે છે. તમે હમણા જ શીખ્યા કે માત્ર ત્રિકોણ રચના જ અડગ અને સ્થાયી છે આથી સમ-બાજુ ત્રિકોણોથી બનતો ચતુષ્કોણ ખૂબ જ મજબૂત હોય છે. કુદરતમાં મળી આવતી રચનાઓમાં ચતુષ્ફલક રચના એ સૌથી પાયાની રચના છે.

— બે સમબાજુ ત્રિકોણોને ત્રણ દીવાસળીઓ-ની મદદથી જોડીને એક ત્રિપાર્શ્વ બનાવો.

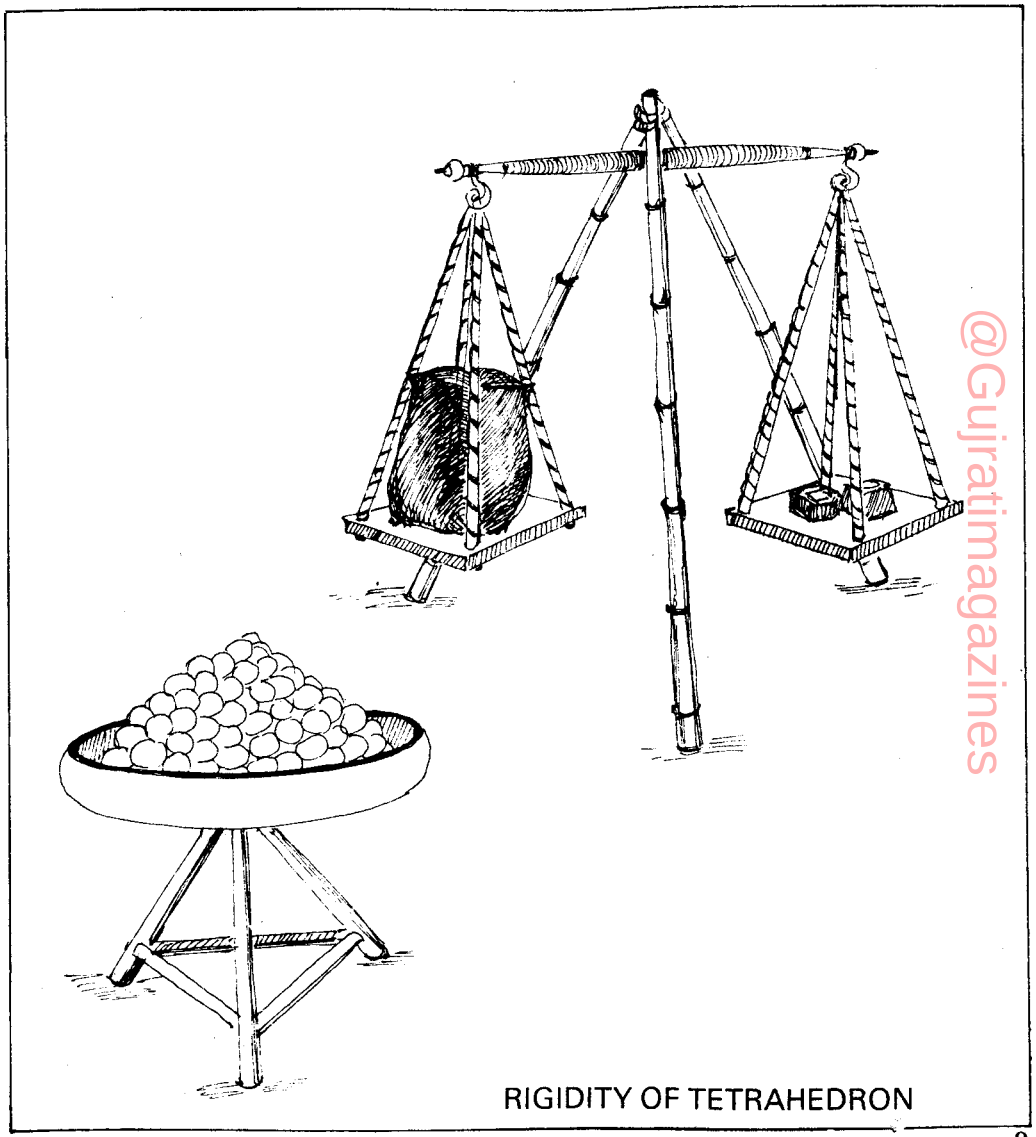
— બે ચતુષ્ફલકને ચાર દીવાસળીઓની મદદ-થી જોડીને એક ચોરસ ઘન બનાવો.



@Gujratimagazines

ચતુષ્ફલકની મજબુતાઈ

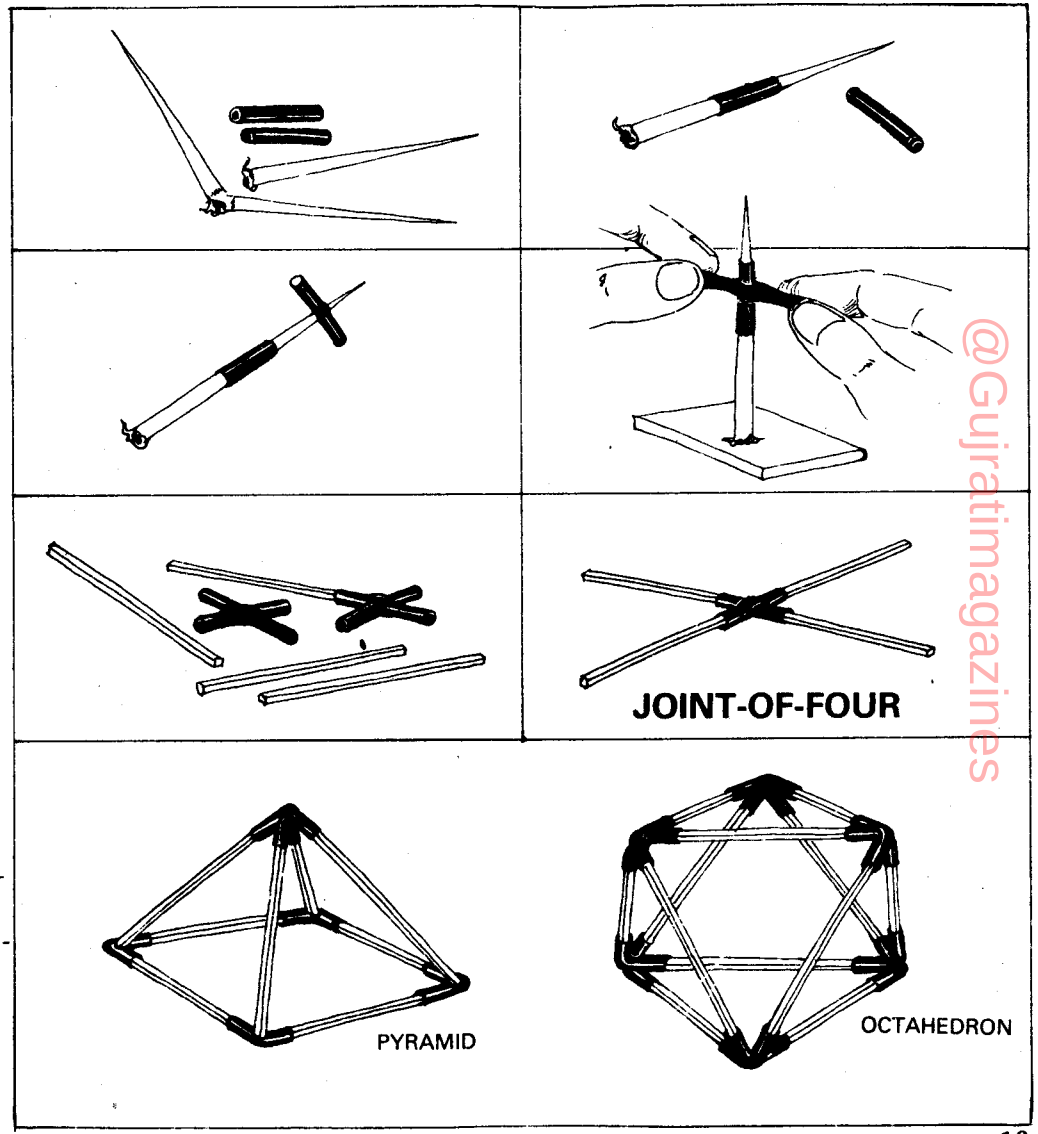
ચતુષ્ફલક કુદરતમાં મળી આવતી સહુથી વધારે મજબૂત એવી આકૃતિ છે. દૈનિક જીવનમાં તેનો ઘણી જગ્યાએ ઉપયોગ થાય છે. અનાજના કોઠારોમાં તમે અનાજના કોથળા જોખાતા જોયા હશે. મોટાભાગના ત્રાજવાં ત્રણ વાંસડાની બનેલી ત્રિકોણ રચના હોય છે કે જેની આકૃતિ ચતુષ્ફલકને બરાબર મળતી આવે છે.



RIGIDITY OF TETRAHEDRON

@Gujratimagazines

ચારનું જોડાણ



— વાલ્વટ્યૂબના બે સેમી લાંબા બે ટુકડાઓ કાપીને એક ટુકડાને બાવળના કાંટા ઉપર ચડાવી દો. કાંટાની અણી બીજા ટુકડાની અર્ધ-વચ્ચે ખોસી દો. બીજા ટ્યૂબના બંને છેડાને પકડીને એવી રીતે નીચેની તરફ ખેંચો કે તે પ્રથમ ટ્યૂબની ઉપર ચડી જઈ એક ચોકડી આકાર બનાવે.

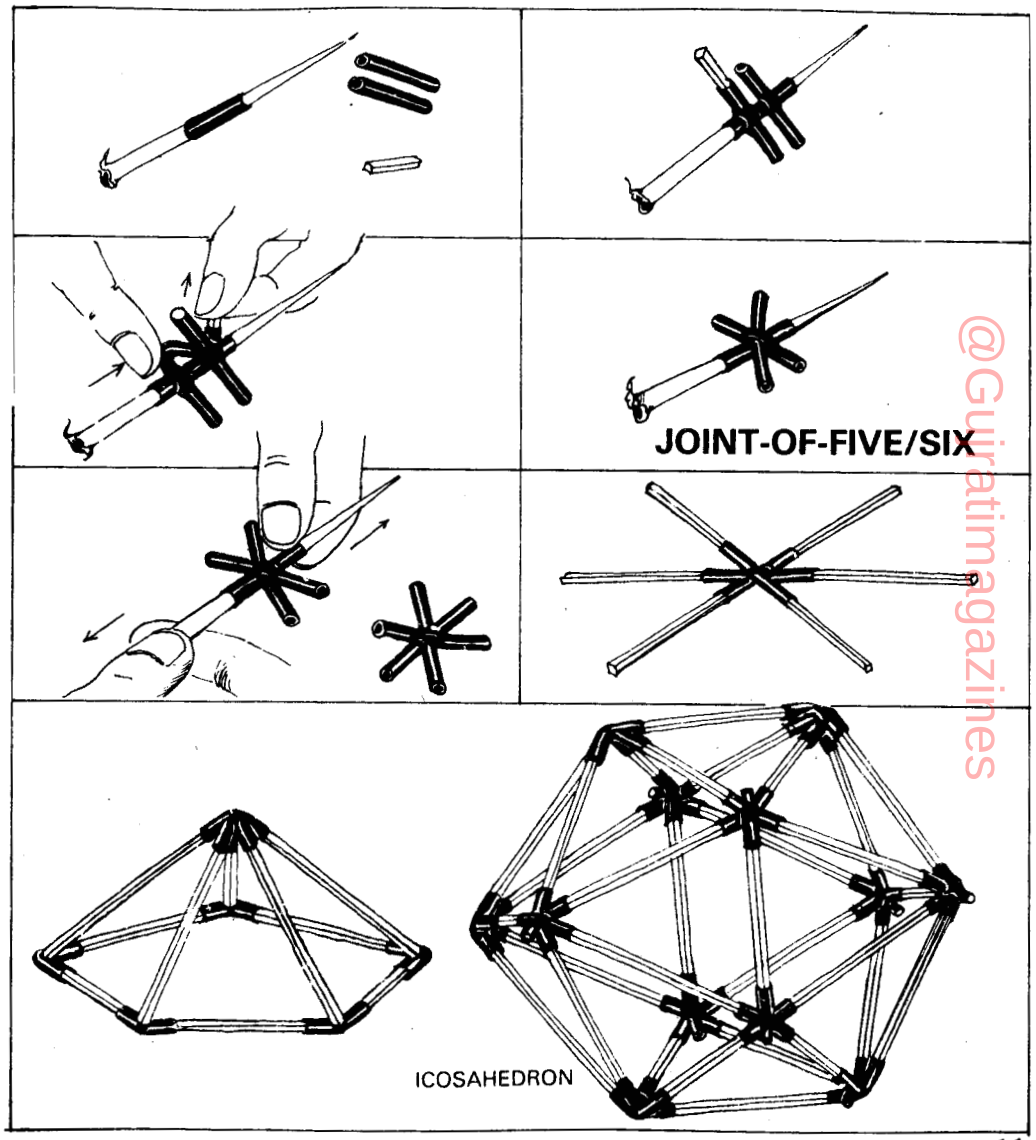
— બન્ને વાલ્વ ટ્યૂબ મળીને 'x' ની આકૃતિ બનાવશે. હવે આ ટ્યૂબની ચોકડીને સાવધાની-થી કાંટામાંથી બહાર કાઢી લઈને ચારે છેડે એક એક દીવાસળી ખોસી દો. ચાર દીવાસળી-નું એક જોડકું બનશે.

— ઉપર બનેલ જોડકાની અને એક ચતુષ્કોણની મદદથી એક પિરામીડ બનાવો.

— બે પિરામીડો બનાવી, તેની ચોરસ સપાટીઓને જોડવાથી એક અષ્ટફલક બનશે, બનાવો.

@Gujratimagazines

પાંચ - છનું જોડાણ



— અગાઉના ૧૦ નંબર પ્રમાણે જ એક ચારનું જોડકું બનાવો પણ તેને કાંટા પરથી ઉતારવાનું. એક ત્રીજી વાલ્વટ્યૂબ લઈને તેને પ્રથમ વાલ્વ-ટ્યૂબ ઉપર એવી રીતે ચડાવો કે જેથી H આકારની રચના થાય.

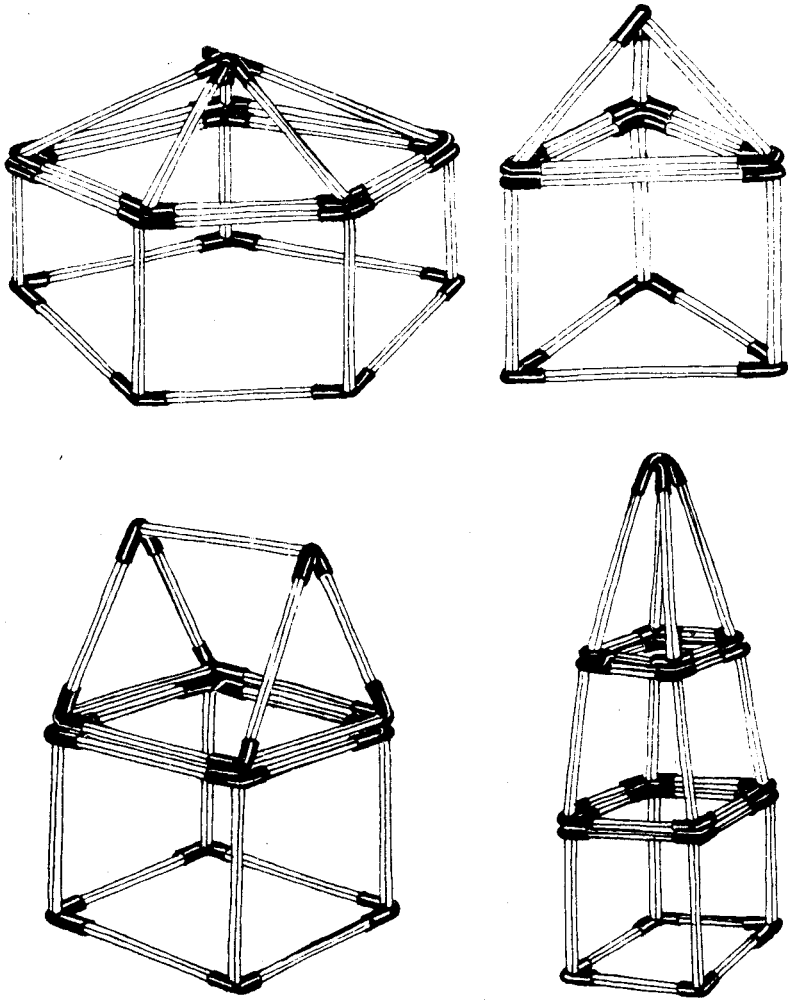
— બીજી ટ્યૂબના છેડે એક દીવાસળી ખોસીને આ છેડાને ત્રીજી ટ્યૂબના વચ્ચે ખોસી દો. હવે આ ટ્યૂબ ઝૂમખાને નીચે ઉતારી, દરેક છેડાને ખેંચીને એક તારાકાર છનું જોડકું બનાવો.

— પાંચનું જોડકું બનાવવા માટે બીજી કે ત્રીજી ટ્યૂબના એક છેડાને કાપી નાખો એટલે છનું જોડકું હવે પાંચનું જોડકું બની જશે.

— પાંચના જોડકાંના ૧૨ નંગ અને 30 દીવાસળી-ઓ લઈને એક આકાશદીપની મજાની આકૃતિ બનાવો. તેને **વિંશતિપાર્શ્વ** રચના કહે છે.

@Gujaratimagazines

બુનિયાદી ઢાંચા

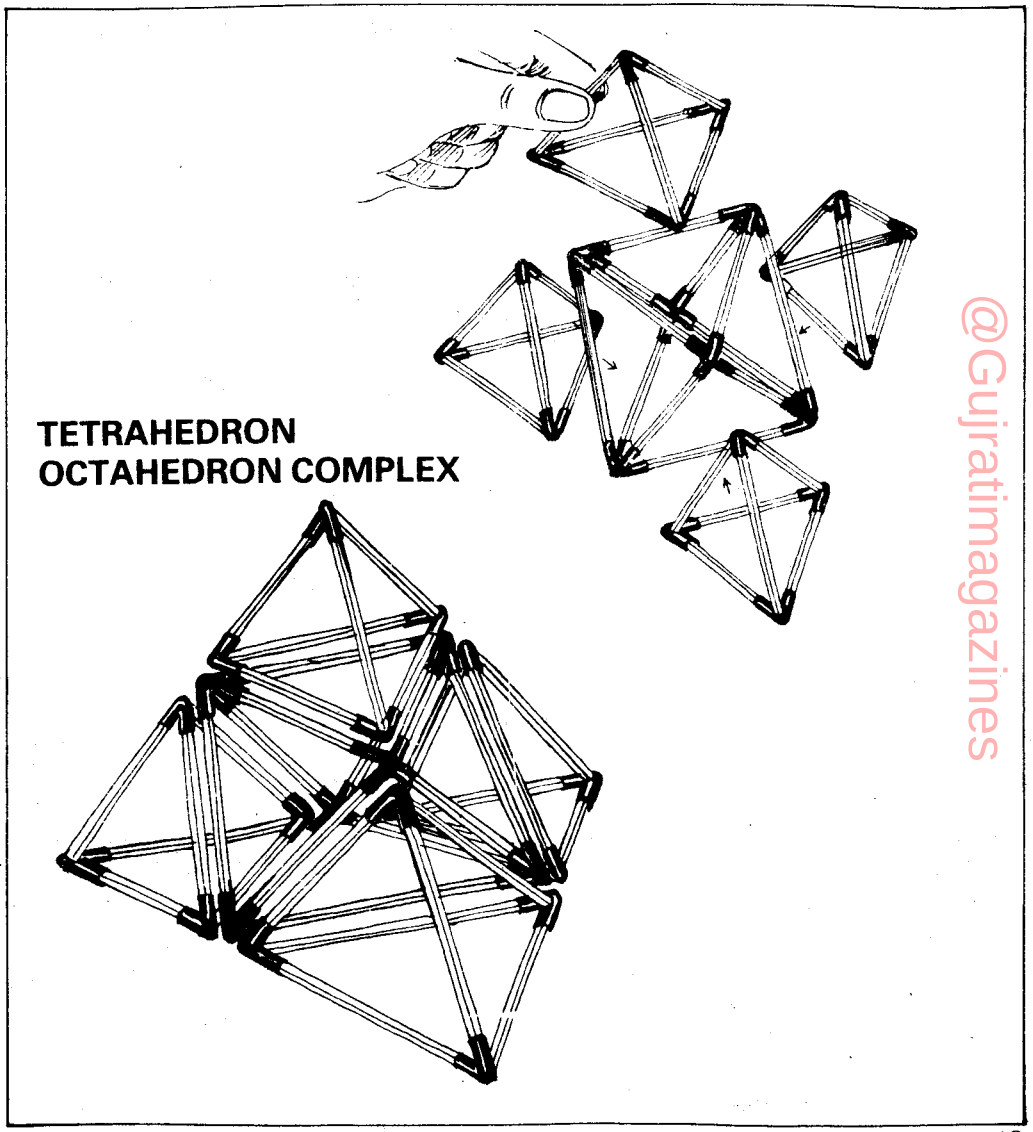


BASIC PATTERNS

- અત્યાર સુધીમા બનાવેલી વિવિધ આકૃતિ-ઓને જુદી જુદી રીતે ગોઠવીને નવા નવા પ્રકારની આકૃતિઓ બનાવો.
- એક ત્રિપાર્શ્વને ચોરસઘન ઉપર ગોઠવીને ઘરનો આકાર બનાવો.
- આ પ્રમાણે તંબૂ, મંદિર અને અનેક નવી નવી આકૃતિઓ બનાવો.

@Gujratimagazines

ચતુષ્ફલક અને અષ્ટફલકના નમૂનાઓ



— ચતુષ્ફલક અને અષ્ટફલકને જોડીને પણ અમુક મજાની આકૃતિઓ બનાવી શકાય છે.

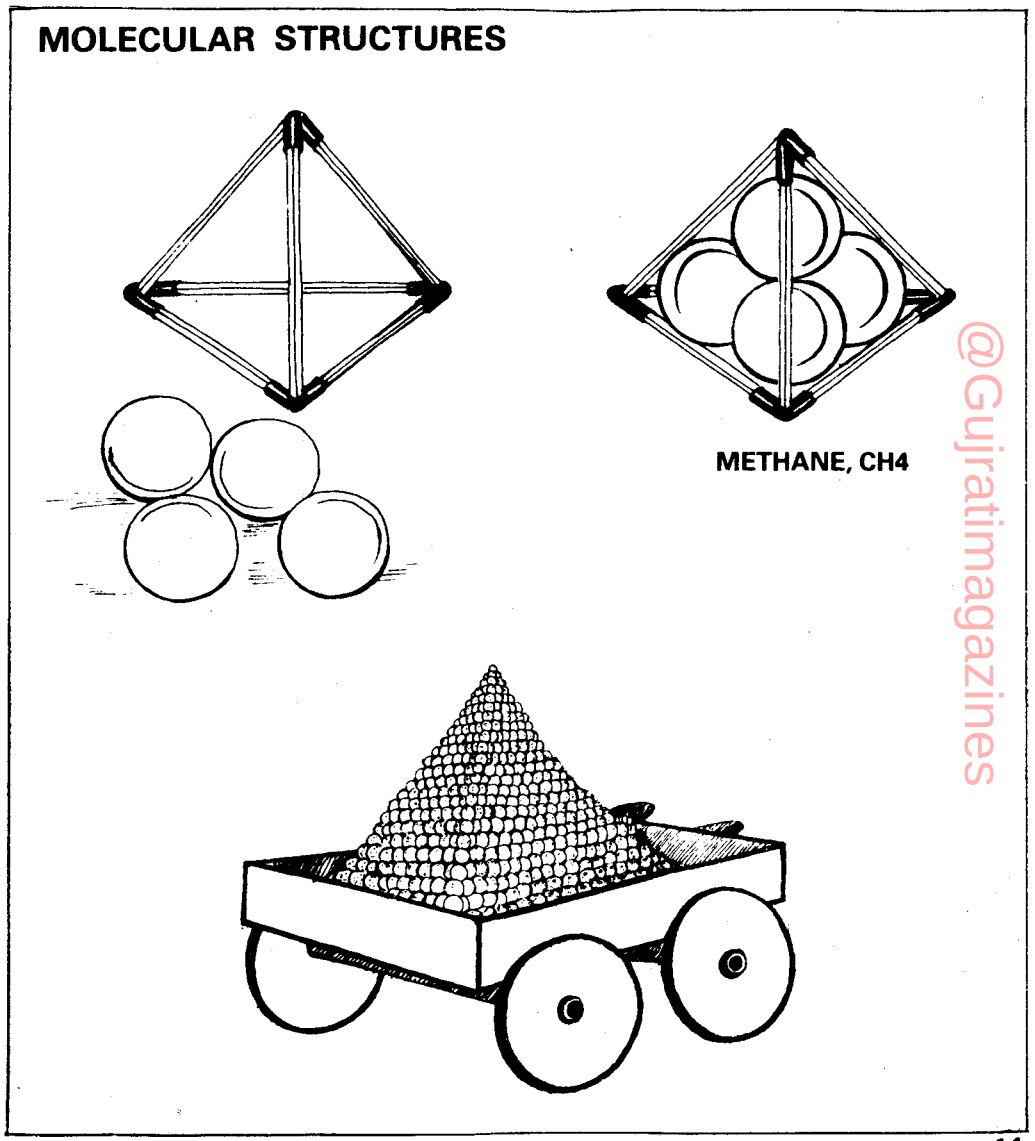
— એક અષ્ટફલક અને ચાર ચતુષ્ફલકોને જોડીને એક મોટો અષ્ટફલક બનાવી શકાય છે. જો એક ચતુષ્ફલક-નું કદ એક ચોરસ એકમ માનવામાં આવે તો મોટા અષ્ટફલકનું કદ આઠગણું વધારે થશે.

— અષ્ટફલકનું કદ તમારા નાના ચતુષ્ફલકના કદથી ચાર ગણું વધારે થશે.

— જો તમે મોટા કદની આકૃતિઓ બનાવવા ઈચ્છતા હો તો દીવાસળીના બદલે સાવરણી કે સાવરણા-ની મોટી સળીઓ લો અથવા તો સાયકલના આરા પણ વાપરી શકો.

@Gujratimagazines

પરમાણુનો નમૂનો

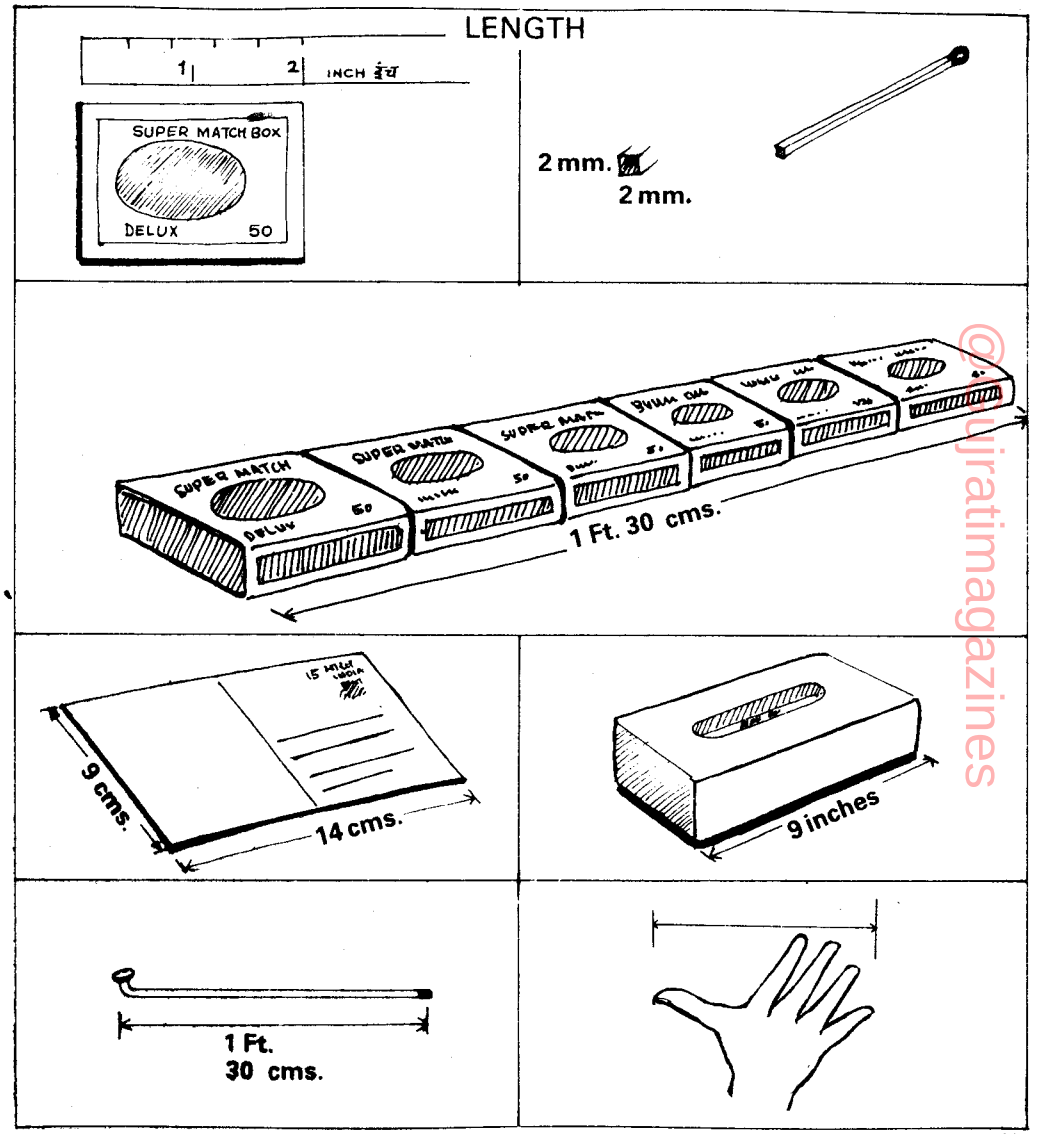


એક સરળ પરમાણુનાં બંધારણ પણ તમે બાકસની દીવાસળીઓ અને વાલ્વ ટ્યૂબનાં ટુકડાઓની મદદથી કરી શકો છો. ગોબર ગેસનો મોટો ભાગ **મીથેન** વાયુનો બનેલો છે, તેનું રાસાયણિક સૂત્ર CH_4 છે. એક કાર્બન અને ચાર હાઈડ્રોજનના પરમાણુઓ મળીને મીથેનનો એક અણુ રચે છે. આ મિથેનના પરમાણુનું બંધારણ તમે એક ચતુષ્ફલકમાં કાચની ચાર લખોટીઓ ફીટ કરીને બનાવી શકો બજારમાં ફળવાળાની રેંકડી તમે જરૂર જોઈ હશે. સંતરાં, મોસંબી, સફરજન વગેરે ને કેવી રીતે ગોઠવે છે? મીઠાઈની દુકાનમાં લાડુના ઢગલાનો આકાર કેવો હોય છે? કુદરત પણ આ જ પધ્ધતિ અપનાવતી હોય છે. વસ્તુઓને શક્ય તેટલી ઓછી જગ્યામાં મજબુતાઈથી જોડીને નવી નવી રચનાઓનું નિર્માણ કુદરત કર્યા કરે છે.

@Gujratimagazines

બાકસનાં માપ

બાકસ રોજિંદા જીવનની એટલી ઉપયોગી ચીજ છે કે તે બધા સ્થળે સરળતાથી મળી રહે છે. વળી જુદી જુદી જાતના બાકસ બધા કારખાનાઓમાં જ બનતા હોવાથી મોટા ભાગના માપ એક સરખાં હોય છે.

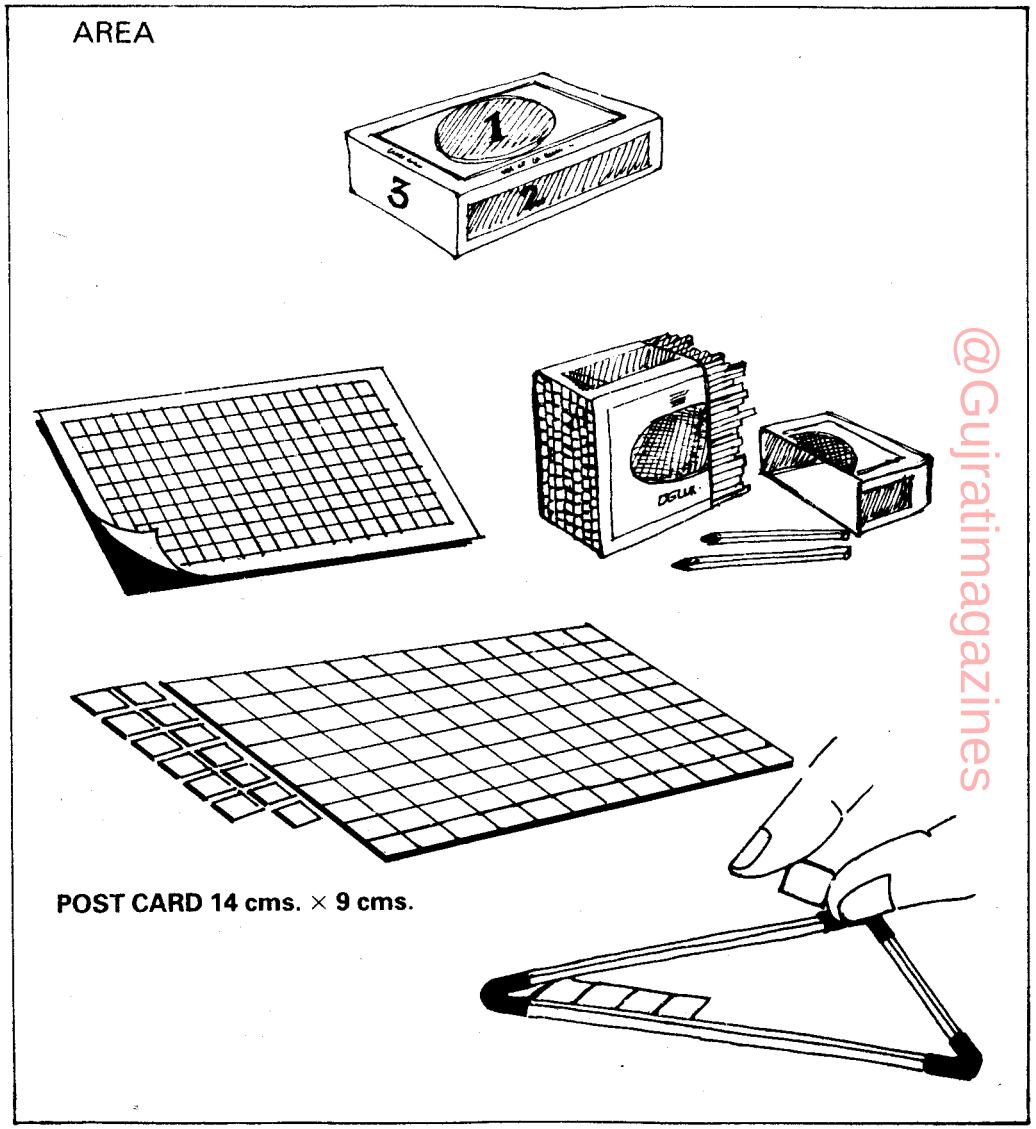


— બાકસની ડબ્બી ૨ ઇંચ લાંબી હોય છે. ૨ ઇંચ અને ૫ સેમી એટલાં સરખાં માપ છે કે તે બંને વાપરી શકીએ.
— અડધી બાકસની ડબ્બી ૧ ઇંચ અથવા ૨.૫ સેમી લાંબી થશે.
— જો ૬ બાકસને જોડીને એક લાંબી રચના કરીએ તો ૧ ફૂટ અથવા 30 સેમી લાંબી થશે.
— બાકસની જેમ અન્ય ચીજોને પણ લંબાઈના અનુમાન માટે વાપરી શકાય.
— દીવાસળી ૨ મીમી જાડી અને એટલી જ પહોળી હોય છે.
— પોસ્ટકાર્ડ ૧૪ સેમી લાંબુ અને ૯ સેમી પહોળું હોય છે.
— સામાન્ય ઇંટો ૯ ઇંચ લાંબી હોય છે.
— સાયકલનો આરો ૧ ફૂટ લાંબો હોય છે.
— એવી જ રીતે સિક્કાઓ પણ ચોક્કસ માપના હોય છે. તેનો ઉપયોગ પણ લંબાઈ માપવામાં થઈ શકે.
— જો તમારી પાસે કોઈ યોગ્ય માપક ન હોય તો તમે બાકસ, પોસ્ટકાર્ડ, સિક્કા, દીવાસળી વગેરેની મદદથી લંબાઈનું સારું અનુમાન કરી શકો છો. અરે, હા, તમારી વેંત માપો તો કેટલી લાંબી છે?

@gujaratimagazines

ક્ષેત્રફળ

— દીવાસળીની પેટીમાં લેબલવાળી (1), ગંધક-વાળી ધાર (2) અને આડી નાની ધાર (3) એમ ત્રણ સપાટીઓ હોય છે.
— લેબલવાળી સપાટી બીજી સપાટી (ગંધકવાળી) થી મોટી દેખાય છે.
— બીજી સપાટી ત્રીજી નાની સપાટી કરતાં મોટી દેખાય છે, પણ બંનેની પહોળાઈ સરખી છે.
— આ ઉપરથી સ્પષ્ટ એ થાય છે કે કોઈ પણ સપાટીનું ક્ષેત્રફળ તેની લંબાઈ અને પહોળાઈ એમ બંને ઉપર આધાર રાખે છે.
— બાકસની ત્રીજી નાની ધારનું ક્ષેત્રફળ કાઢો. આ માટે એક મજાની રીત છે. બળેલી દીવા-સળીઓને વીણીને ભેગી કરી બાકસની અંદર એક દીવાલની જેમ વ્યવસ્થિત ગોઠવો. દરેક દીવાસળીનો છેડો એક નાનો ચોરસ છે. અને તેનું માપ ૨ × ૨ મીમી નું છે!
— બાકસની ધારે સમાએલ દીવાસળીઓની સંખ્યા ગણી લઈ તેને એક દીવાસળીના ક્ષેત્રફળથી ગુણવાથી એ ધારનું કુલ ક્ષેત્રફળ મળી જશે.
— બાકસના ખોખામાં ગોઠવેલી ચોરસ સળીઓ ગ્રાફ પેપરના નક્કર મોડેલ જેવી દેખાય છે.
— ૧૪ × ૯ સેમીનું માપ ધરાવતાં પોસ્ટકાર્ડના ૧ × ૧ સેમીના ટુકડાઓ કાપીને તેને વિવિધ આકૃતિઓ વચ્ચે ફીટ કરીને જે તે આકૃતિ-ઓના ક્ષેત્રફળ શોધો.



@Gujratimagazines

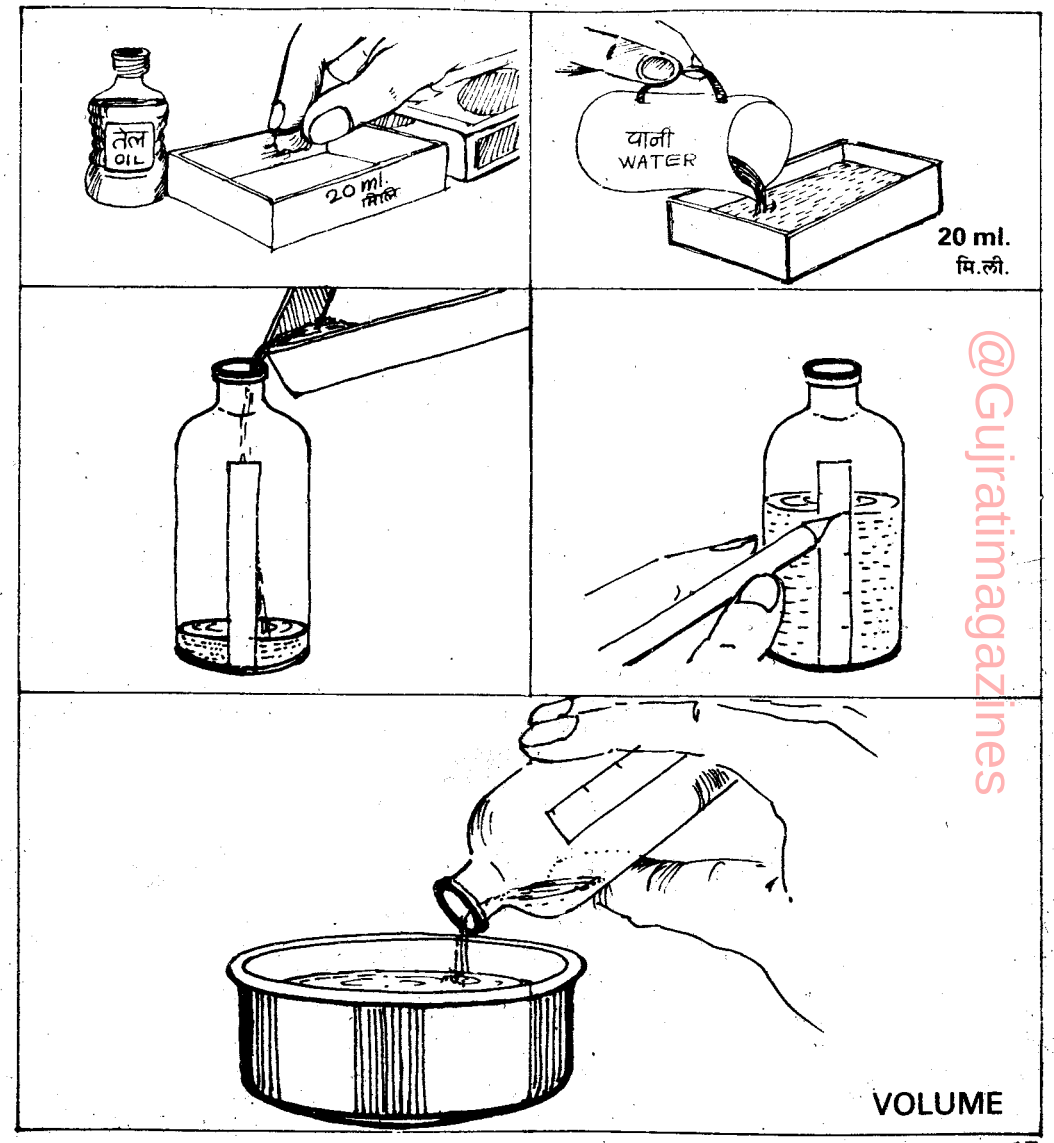
— બાકસની અંદર રહેલાં ખોખામાં તેલનું પોતું ફેરવી દો. તેલ સૂકાઈ ગયા પછી આ ખોખું વોટરપ્રૂફ બની જશે.! બાકસના આ ખોખામાં પાણી ભરો, ૨૦ મીલીલીટર પાણી સમાશે.

— આમ બાકસનું એક ખોખું એ ૨૦ મીલીલીટરનું એક માપિયું છે!

— બાકસના ખોખાના આ માપિયાથી એક કટોરો, ગ્લાસ, લોટો, કપ અને અન્ય શીશીઓના કદનું માપન કરો.

— એક પહોળા મોઢાવાળી કાચની શીશી ઉપર સફેદ કાગળની લાંબી પટ્ટી ચોંટકાવો. શીશીમાં એક એક ખોખા જેટલું (વીસ વીસ મીલીલીટર) પાણી ઉમેરતા જાઓ. કાગળની પટ્ટી ઉપર વધતાં જતાં પાણીની સપાટીનું નિશાન કરતાં જઈ ૨૦, ૪૦, ૬૦, ૮૦ અને ૧૦૦ મીલીલીટરના આંકા પાડો. આ શીશી હવે ૧૦૦ મીલીલીટરનું માપિયું બની ગઈ.

— હવે આ ૧૦૦ મીલીલીટરના માપિયાથી દસ વખત પાણી લઈને એક બીજા મોટા વાસણમાં ઠાલવો. પાણીની સપાટીએ નિશાન કરો. હવે આ વાસણમાં ૧૦૦૦ મીલીલીટરનું, એટલે કે એક લીટર કદનું પાણી ભરેલું છે.



@Gujratimagazines

વજન

— એક ત્રાજવાના બંને પલ્લામાં બાકસનું એક એક ખાલી ખોખું મૂકો. પલ્લાં સમતોલ રહેશે. કારણ કે બંને ખોખાં સરખાં વજનનાં છે. હવે કાબી તરફના ખોખાને પાણીથી ભરી દો. ખોખામાં ૨૦ મી.લી. પાણી છે. એટલે કે ૨૦ ગ્રામ વજન છે. (પાણીની ઘનતા ૧ ગ્રામ/૧ મી.લી. છે માટે) હવે જમણી તરફના પલ્લામાં ત્રાજવું સમતોલ થાય ત્યાં સુધી તારનો ટુકડો ઉમેરો. તારના આ ટુકડાનું વજન ૨૦ ગ્રામ થયું

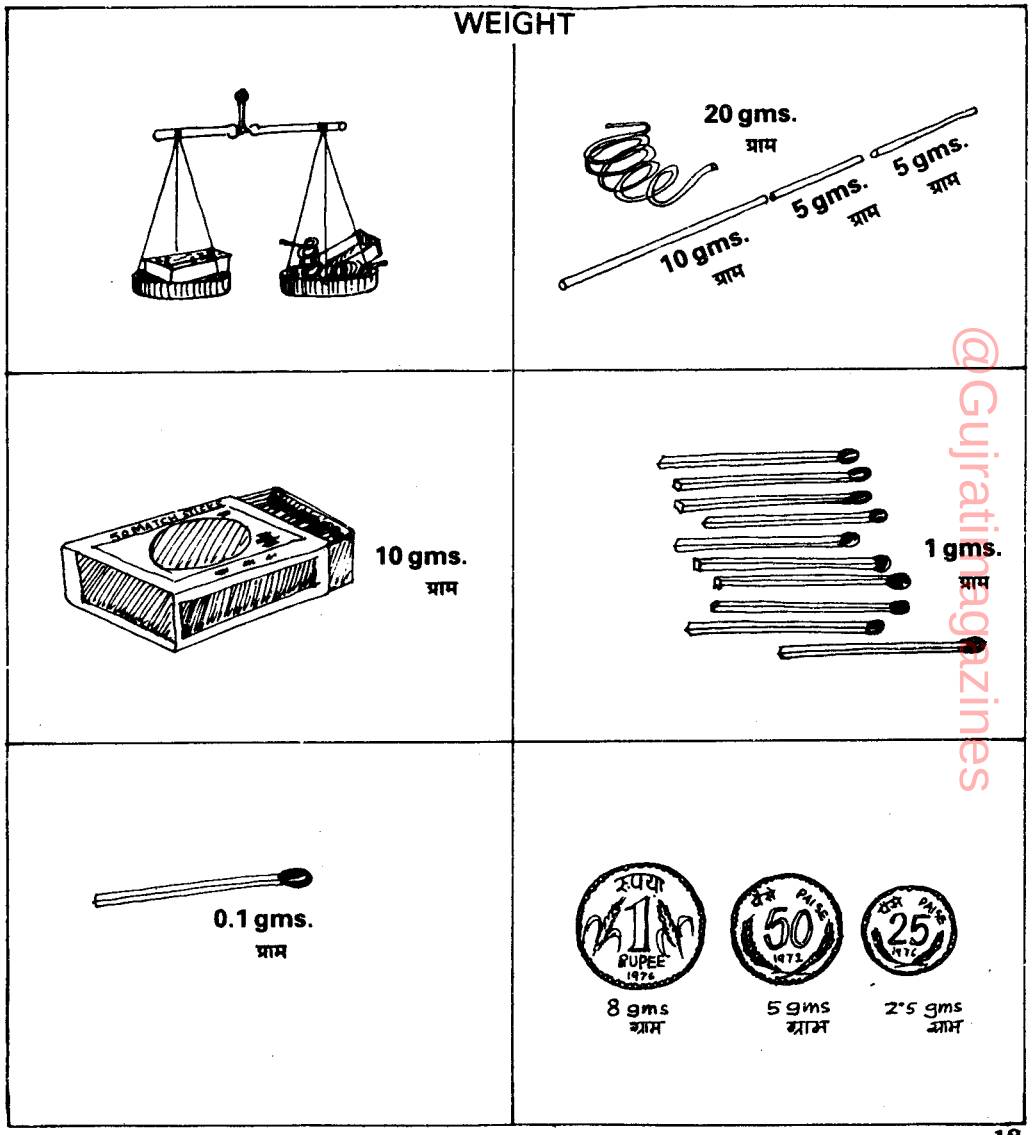
— તારને અડધેથી અને પા ભાગથી કાપવાથી તે ટુકડા અનુક્રમે ૧૦ ગ્રામ અને ૫ ગ્રામના થશે. આની મદદથી ૫૦ ગ્રામનો કટકો કરો.

— એક નવા ભરેલાં બાકસનું વજન ૧૦ ગ્રામ છે. ૫૦ આખી દીવાસળીઓનું વજન ૫ ગ્રામ અને ૧૦ દીવાસળીઓનું વજન ૧ ગ્રામ થાય છે.

— એક દીવાસળીનું વજન ૦.૧ ગ્રામ થાય છે.

— નાના વજનનો માટે મોટાભાગના વેપારીઓ સિક્કાનો ઉપયોગ કરે છે. સિક્કાઓ ટંકશાળમાં બનતા હોવાથી ચોકકસ વજનના હોય છે.
૧ રૂપિયાના સિક્કાનું વજન ૮ ગ્રામ છે.
૫૦ પૈસાના સિકકાનું વજન ૫ ગ્રામ છે.
૨૫ પૈસાના સિક્કાનું વજન ૨.૫ ગ્રામ છે. અને ૫ પૈસાના સિક્કાનું વજન ૧.૫ ગ્રામ થાય છે.

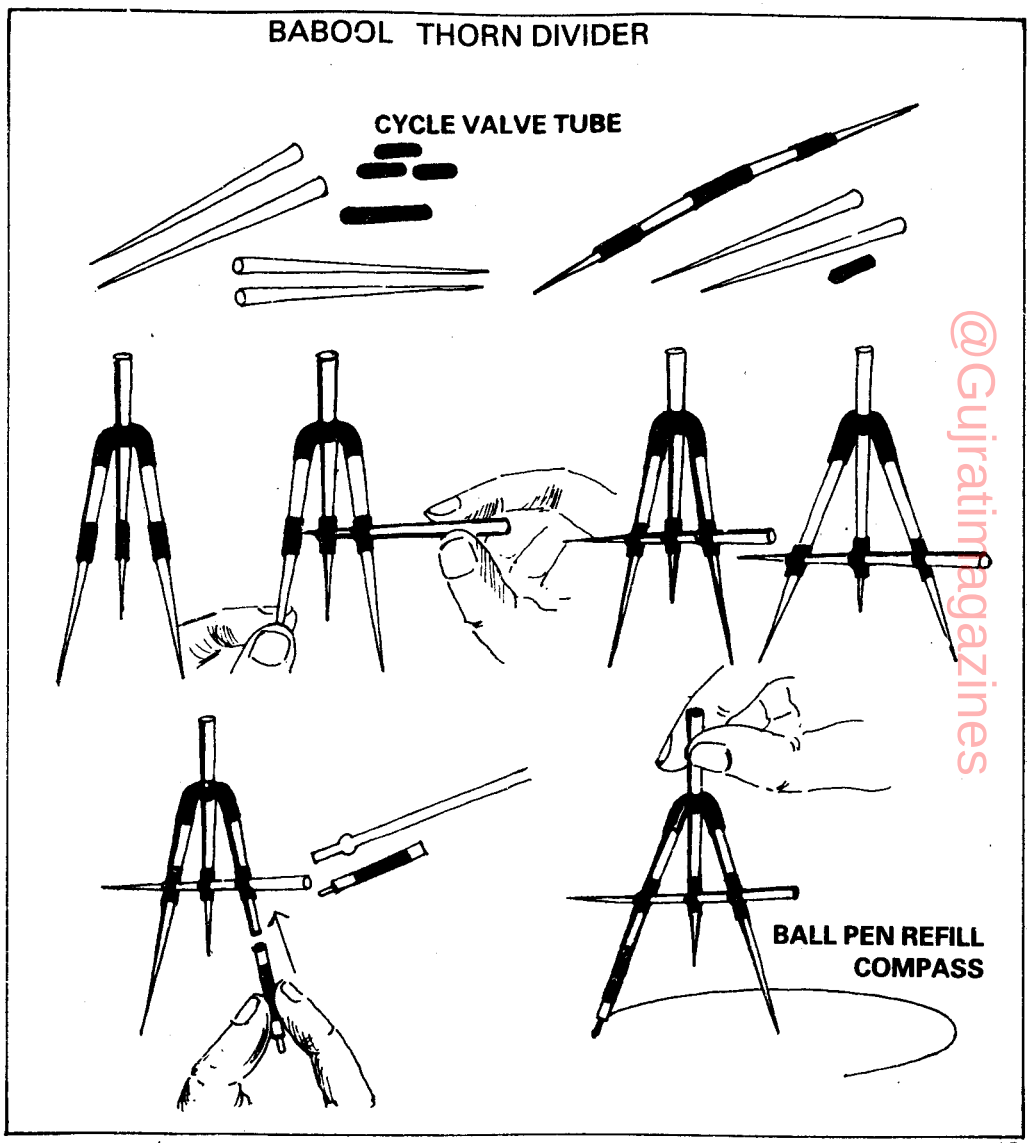
— બે પચ્ચીસ પૈસાના સિક્કાઓનું વજન અને આર્થિકમૂલ્ય એક પચાસ પૈસાના સિક્કા જેટલું થાય છે!



@Gujratimagazines

કાંટાનું વિભાજક

— ચાર એક સરખી લંબાઈના બાવળના કાંટા કાપો. કાંટાનાં માથાને સાયકલની વાલ્વટ્યૂ-બના ટુકડાથી જોડીને એક ચીપિયો બનાવો.
— ચીપિયાના બંને પગ પર વાલ્વ ટ્યૂબનો એક એક ટુકડો અધવચ્ચ સુધી ચડાવો
— એક ત્રીજા કાંટાને આ વચલા વાલ્વટ્યુબ-ના ટુકડામાં આડો ખોસીને 'A' ની આકૃતિ બનાવો.
— ચીપિયા જોડાણમાં ચોથા કાંટાને ખોસીને વિભાજકને પકડવાની દાંડી બનાવો.
— વિભાજકના પગોમાં ખોસેલા આડા કાંટાને આઘો પાછો કરીને વચલા અંતરને નાનું-મોટું કરી શકાય છે.
— વિભાજકના એક પગને થોડો વૂંકો કરીને તેમાં બોલપેનની રિફિલનો ટુકડો ફીટ કરી દો. આ થઈ ગયો કંપાસ, આની મદદથી વર્તુળો દોરી શકશો.



@Gujratimagazines

— ગરેડીનો ઉપયોગ કૂવા, ચેઈન કંપી, ક્રેઈન વગેરે સાધનોમાં થતો હોય છે. ગરેડીઓની મદદથી આપણે ભારે વજનને ઓછી શક્તિ-થી ઉપાડી શકીએ છીએ.

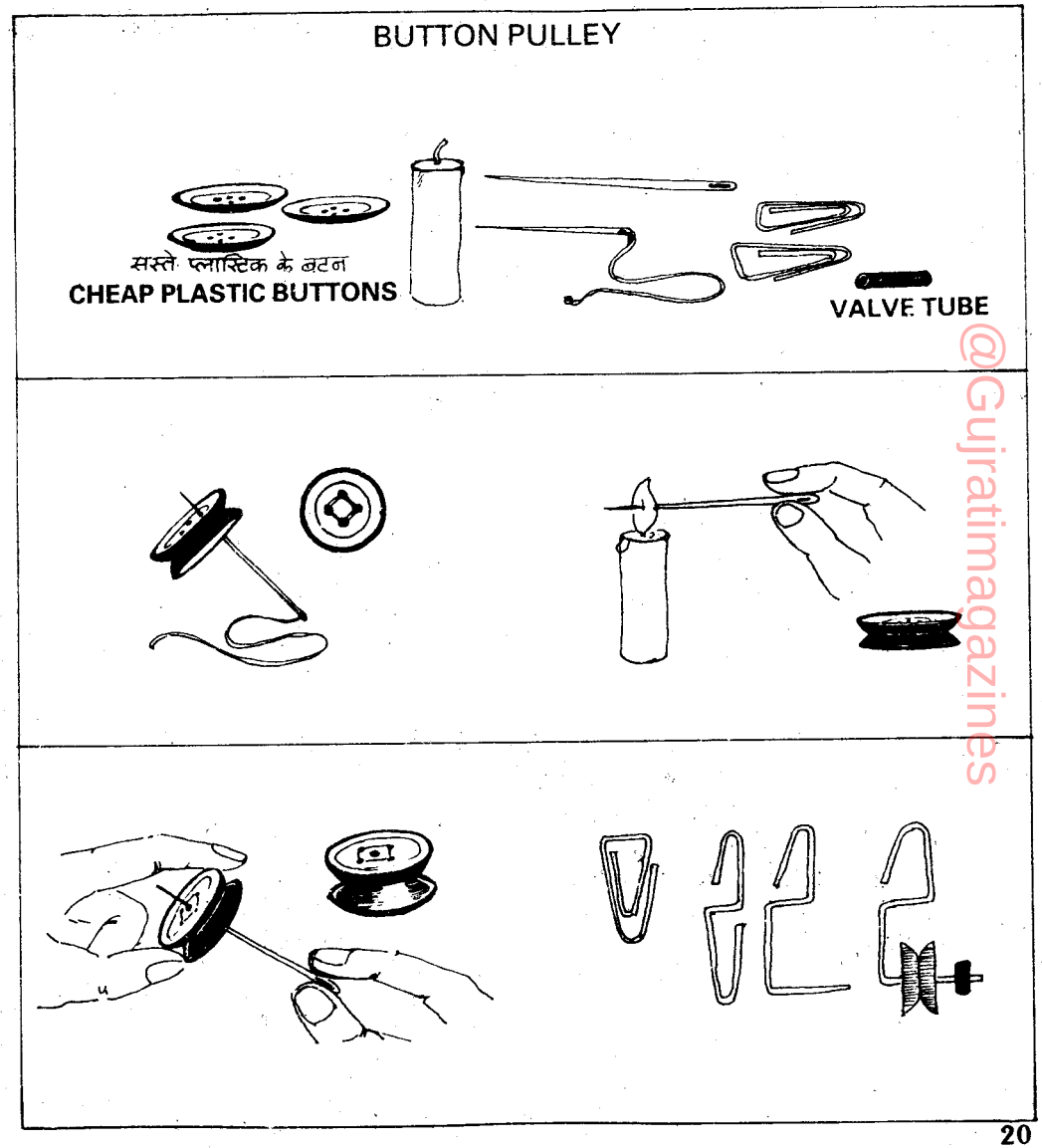
— બે સસ્તાં પ્લાસ્ટિકના બટન લો. બટન-ના ગોળાકાર ભાગને જોડીને સોઈ દોરાથી લો. સીવતી વખતે સિલાઈ ચોરસ આકાર-માં જ કરવી. ક્રોસ ટાંકાથી બટનનું કેન્દ્ર ઢંકાઈ જશે.

— એક લાંબી સોયની મદદથી બટનોનાં જોડકાં વચ્ચે આરપાર કાણું પાડો. જરૂર પડે તો સોયને ગરમ કરવી. આ બની ગઈ ગરેડી.

— ગરેડીને લટકાવવા માટે યુ પીનનું હેંગર બનાવો. યુ પીનને ખોલી નાખવાથી 'ટ' આકારની આકૃતિ બનશે. પીનનો એક પગ ખોલી નાંખીને તેમાં ગરેડી પરોવી દો. ગરેડી સરકી ન જાય એ માટે પીનના છેડે વાલ્વટ્યૂબનો એક ટુકડો ચડાવી દો.

— આવી રીતે ઓછાં સાધન અને ઓછા સમયમાં એક નાની એવી ઝડપથી ફરી શકતી ગરેડી બનાવી શકશો.

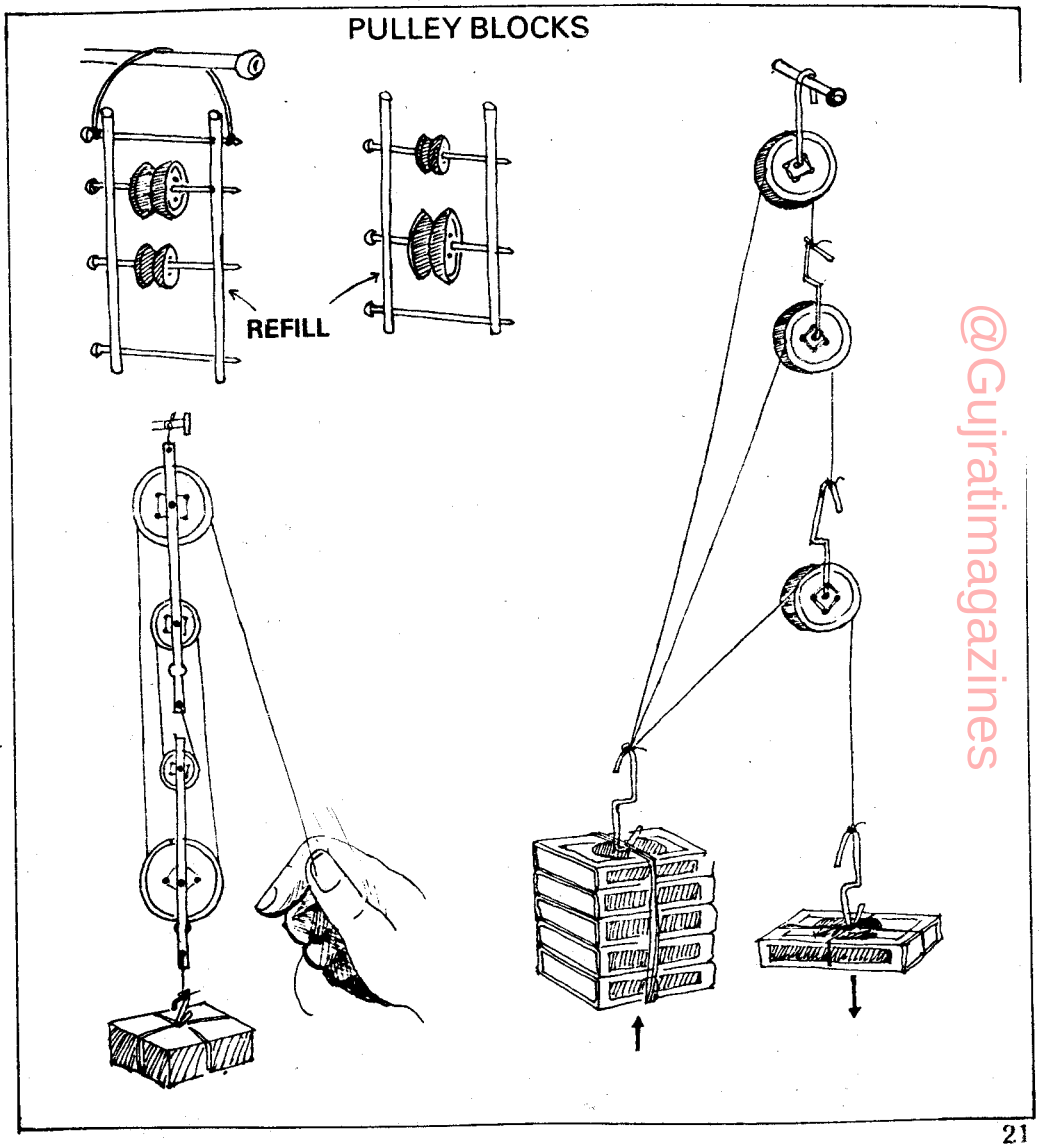
— અહીં ખાસ ધ્યાન એ રાખવાનું છે કે બટન એવા પસંદ કરવા કે જેમાં ગરમ સોયની મદદથી સહેલાઈથી કાણું પડી શકતું હોય.



@Gujratimagazines

— નાના બટ્ટનોની મદદથી નાની અને મોટા બટ્ટનો-
ની મદદથી મોટી ગરેડીઓ બનાવો. નાની મોટી
ઘણી ગરેડીઓની મદદથી એક શૃંખલા રચો.
તેને લટકાવવા માટે એક સીડી જેવું હેંગર
બનાવો. આ રચના માટે સીડીના વાંસની જગ્યા-
એ બોલપેનની ખાલી રિફિલો અને આડા પગ-
થિયાંની જગ્યાએ ટાંચણીઓ વાપરો. આવી
વિશિષ્ટ ગોઠવણીથી તમે ભારે વજનને ઓછી
શક્તિથી ઉંચકી શકો છો.

— ત્રણ બટ્ટન ગરેડીઓને ચિત્રમાં દર્શાવ્યા
પ્રમાણે લટકાવો. વજનની જગ્યાએ પાંચ
ભરેલાં બાકસ, એટલે કે ૫૦ ગ્રામ વજન લટ-
કાવો. શક્તિની જગ્યાએ માત્ર એક જ ભરેલું
બાકસ, એટલે કે ૧૦ ગ્રામ લટકાવો. તમે જોશો
કે એક નીચેની દિશાએ જતું બાકસ પાંચ
બાકસને ઉપરની તરફ ઉઠાવે છે!



@Gujratimagazines

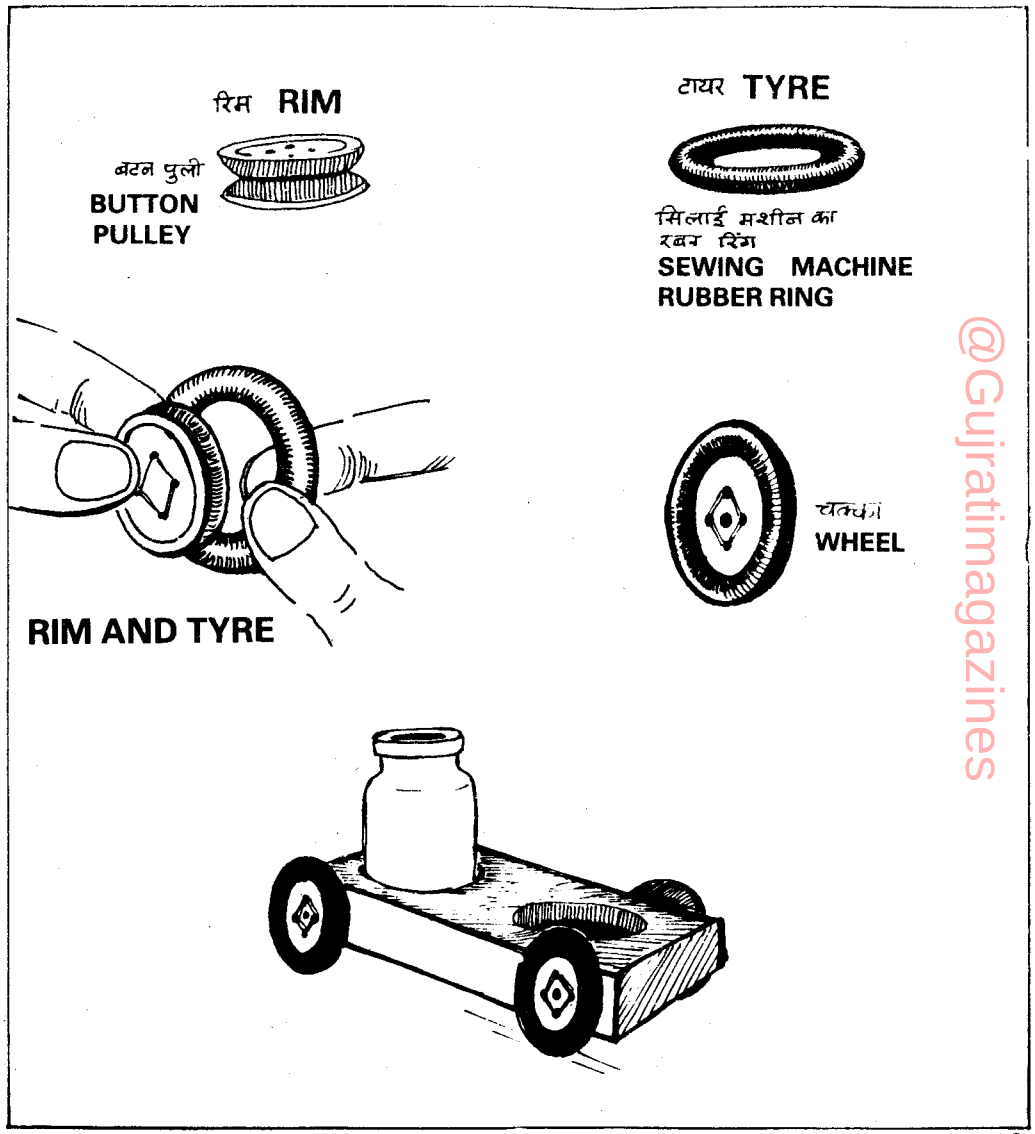
કિનાર અને ટાયર

— તમે સીવવાના સંચાનું રબ્બર રીંગવાળું બટન જોયું જ હશે. આ રબ્બર રીંગ ફ્લાયવ્હીલને ચોંટીને ફરે છે અને બોબિનમાં દોરો ભરવાનું કામ કરે છે.

— બે બટનોની બનેલી ગરેડી ઉપર તમે ઉપરોક્ત રબ્બર રીંગને ચડાવી દો.

— બટનની ગરેડી હવે એક ટાયર બની જશે.

— આ પ્રમાણે ટાયરોની જોડી તૈયાર કરીને તમે કોઈ પણ ગાડી નીચે ફીટ કરી શકો છો.



@Gujratimagazines

બાકસની ગાડલી

— એક ટાંચણીની અણીને ગરમ કરીને પ્લાસ્ટિકના એક સસ્તાં બટનની વચ્ચોવચ ખોસી દો.

— હવે ટાંચણીના ટોપકાને ગરમ કરીને તેને જમીન ઉપર ટેકવી બટનની ધારને નીચેની તરફ દબાવો. આમ કરવાથી ટોપકું અને બટન ફીટ થઈ જશે, અને એક ડ્રોઈંગપીન જેવી રચના થશે.

— આ ડ્રોઈંગપીનમાં ૧.૫ સેમીનો બોલપેનની રિફિલનો ટુકડો ખોસી દો.

— ડ્રોઈંગપીનની અણીને ગરમ કરીને તે છેડે બીજું એક બટન ખોસી દો. આમ કરવાથી બટનનાં બે પૈડાં અને ટાંચણીની ધરી વાળું એક જોડકું તૈયાર થઈ જશે.

— વચ્ચેનો રિફિલ ટુકડો બોલ-બેરીંગ બની જશે.

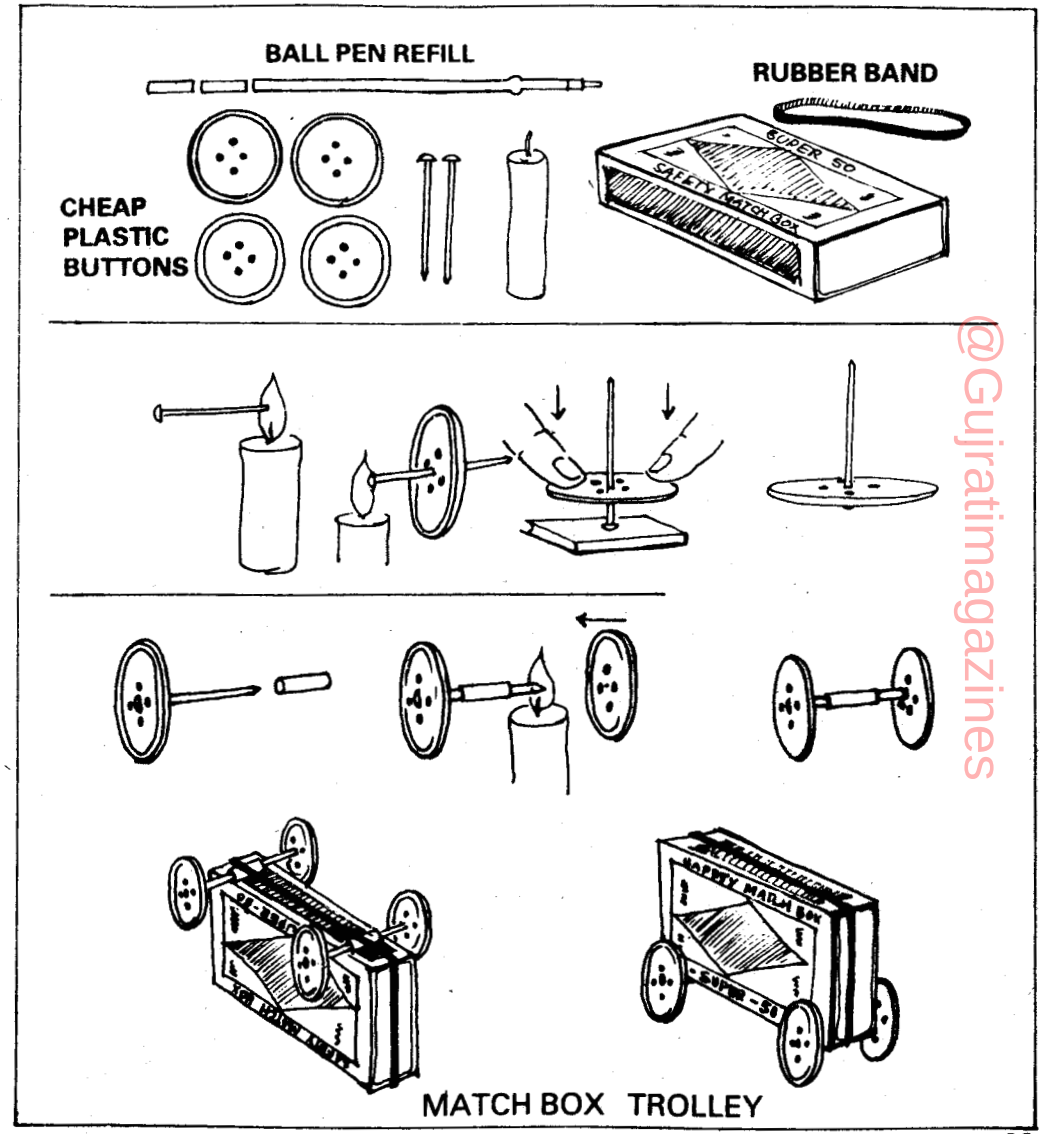
— આવી રીતે બે જોડી પૈડાંની બનાવો અને ચિત્રમાં દર્શાવ્યા પ્રમાણે એક રબ્બર બેંડની મદદથી બાકસ નીચે આ પૈડાંના જોડકાને ફીટ કરો.

— આમ બાકસની એક નાની ગાડલી બની જશે.

— એક બીજું બાકસ લઈને તેને ગંધકની ધાર-વાળી સપાટી જમીન ઉપર રહે તેમ ગોઠવીને ચલાવી જુઓ, કેટલું બળ લગાડવું પડે છે?

— હવે બાકસની ગાડલીને એજ સ્થળે એટલું અંતર કાપવા કેટલું વધારે બળ લગાડવું પડે છે? શા માટે?

— આ ગાડલીની મદદથી તમે ઘર્ષણ અને સપાટીને લગતા અનેક પ્રયોગો કરી શકશો.



@Gujratimagazines

બાકસનો ભારખટારો

— તમે ભારવાહક ખટારાને પથ્થર, રેતી, કપચી, કોલસા વગેરેને લઈ જતા જોયો હશે. ચાલો આપણે પણ આવો એક ભારખટારો બાકસ-માંથી બનાવીએ.

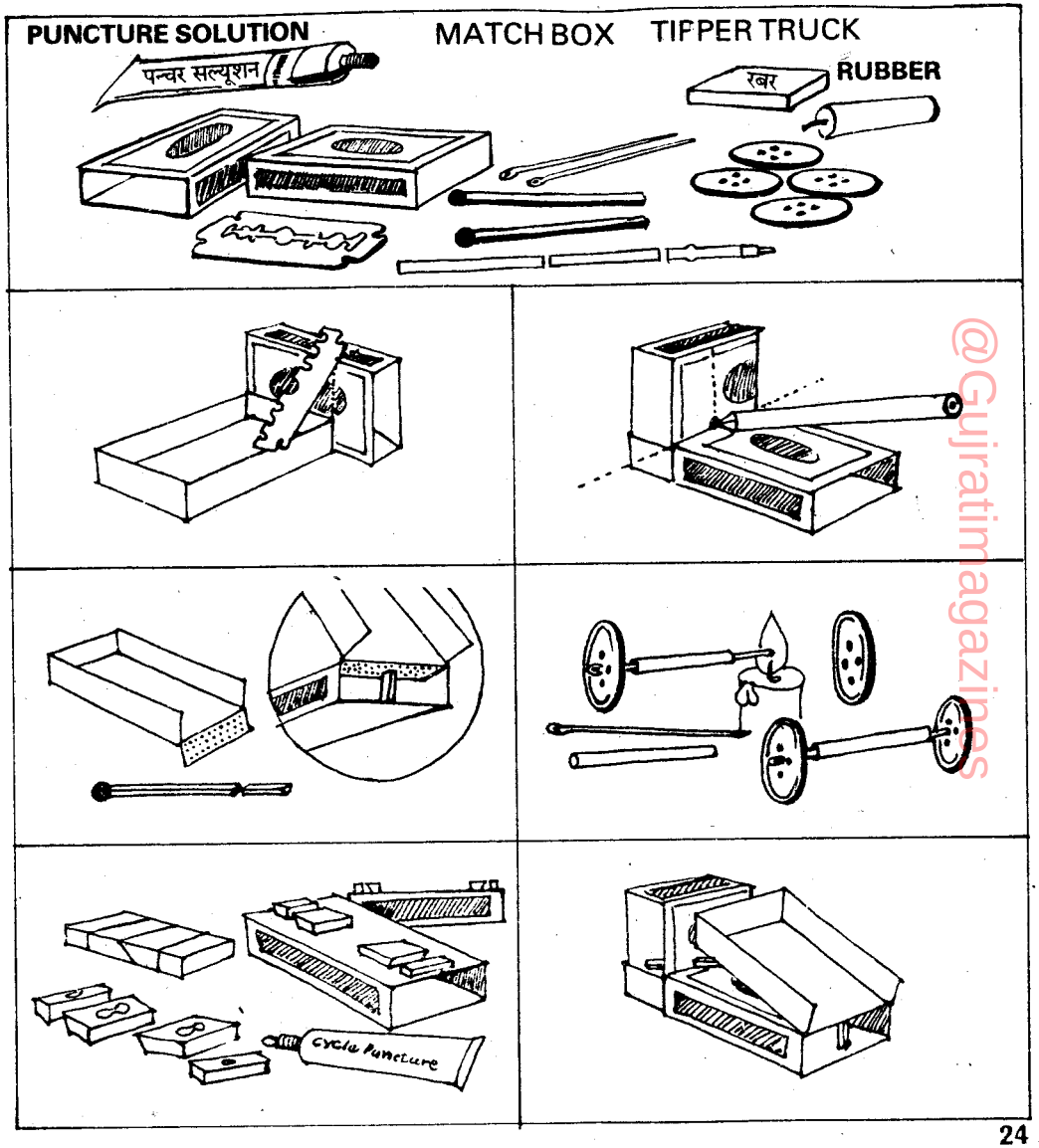
— એક બાકસ લઈને તેનું ખોખું અને ઢાંકણું અલગ કરી નાખો. આકૃતિમાં બતાવ્યા પ્રમાણે ખોખાને કાપીને ધારમાં ફીટ કરી દો. ઉપલું કોપલું ખોખું ડ્રાઈવરની કેબિન બની જશે. કેબિનમાં એક કાણું પાડી રાખો.

— ઢાંકણા પર એક બીજું ખોખું ચડાવી દો, એ ખટારાની 'બોડી' બનશે. એક બીજા ખાલી ખોખાને લઈને તેની જીભને (એક બાજુને) વાળીને બોડીવાળા ખોખામાં અંદરની તરફ ચોંટાડી દો. એ વજન ભરવાનું ભંડકિયું બની જશે.

— પ્લાસ્ટિકનાં સસ્તાં બટનો, સોય, દોરા, ટાંચણીઓ અને રિફિલના ટુકડાઓની મદદથી બે જોડ પૈંડાંની તૈયાર કરો.

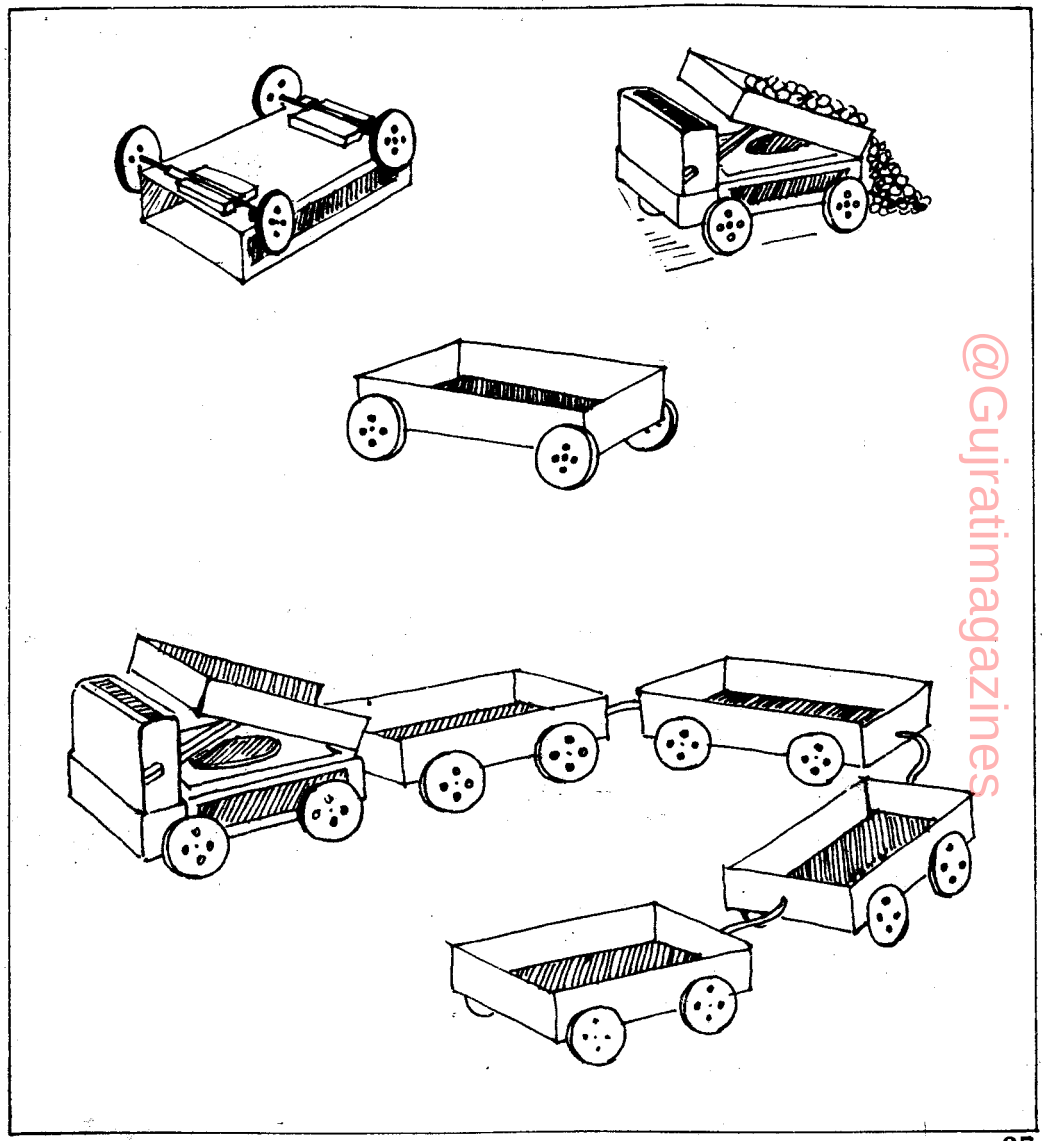
— બ્લેડથી એક રબ્બર સોલના ચાર કટકા કરી બબ્બે કટકાને ખટારાની નીચે આગળ પાછળ એવી રીતે સોલ્યુશનથી ચોંટાડો કે દરેક બે કટકા વચ્ચેનું અંતર રિફિલની જાડાઈ જેટલું જ રહે. હવે તૈયાર કરેલ પૈંડાં જોડીને આ ખાંચાઓમાં ફીટ કરી દો.

— કેબિનના કાણામાં એક દીવાસળી ખોસીને લીવર બનાવો. ભંડકિયામાં નાના પથ્થરો ભરો. કેબિનમાંના લીવરને, એટલે કે દીવાસળીને દબાવો. માલ ભંડકિયા સાથે ઊંચો જશે, અને પછી નીચે ઠલવાઈ જશે.



@Gujratimagazines

ભારવાહક લપસીંદર

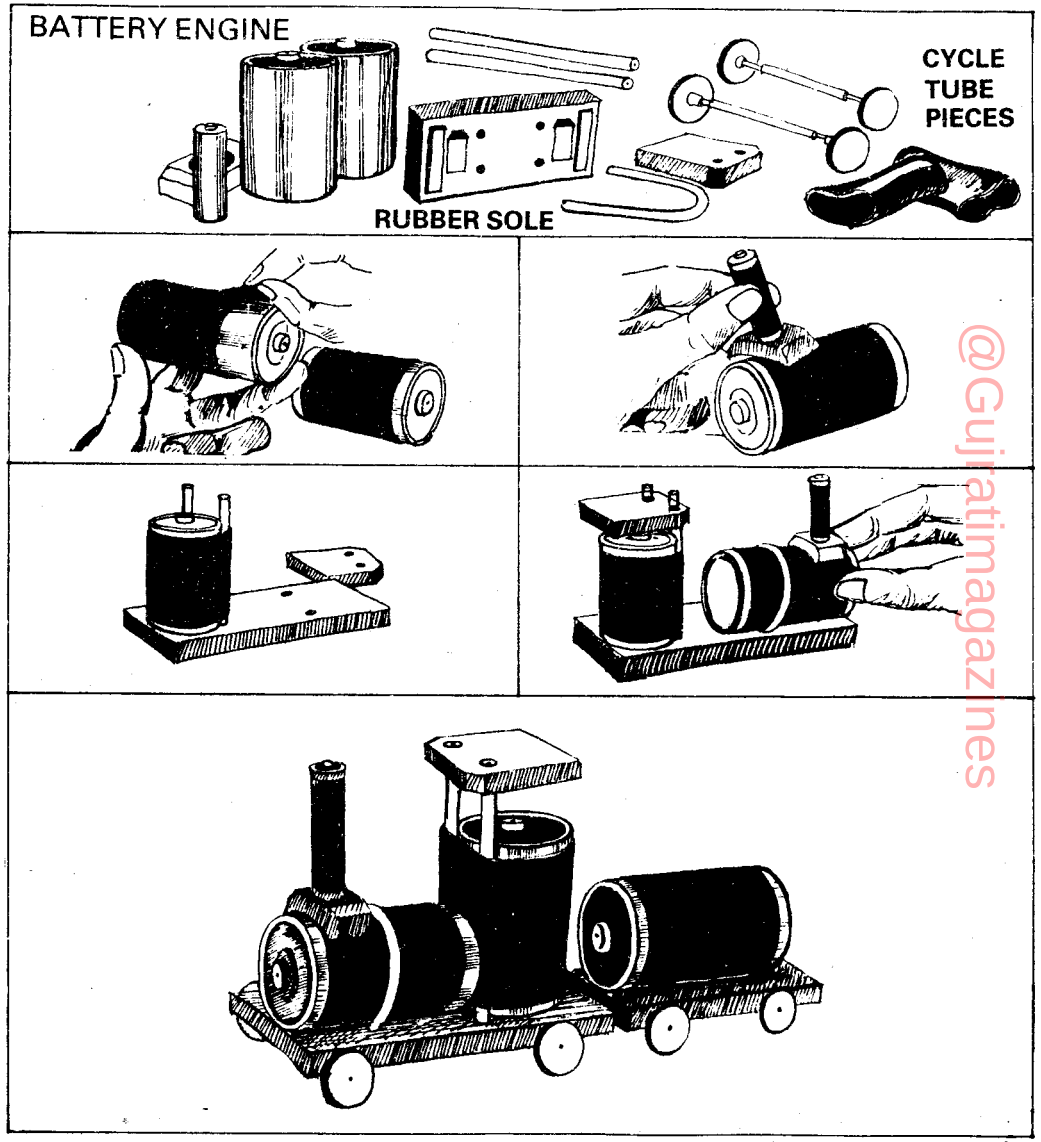


બાકસનાં ખાલી ખોખાંના નીચલા ભાગમાં આગળ બનાવ્યા તેમ બે જોડ પૈડાંઓ તૈયાર કરીને ફીટ કરો. આ જ પ્રમાણે વેગનના ખુલ્લા ડબ્બાઓ બાકસનાં ખોખાઓમાંથી બનાવો. હવે તૈયાર કરેલ ભાર ખટારાની પાછળ બે-ત્રણ વેગનો જોડીને લાંબી લપસીંદર બનાવો.

@Gujratimagazines

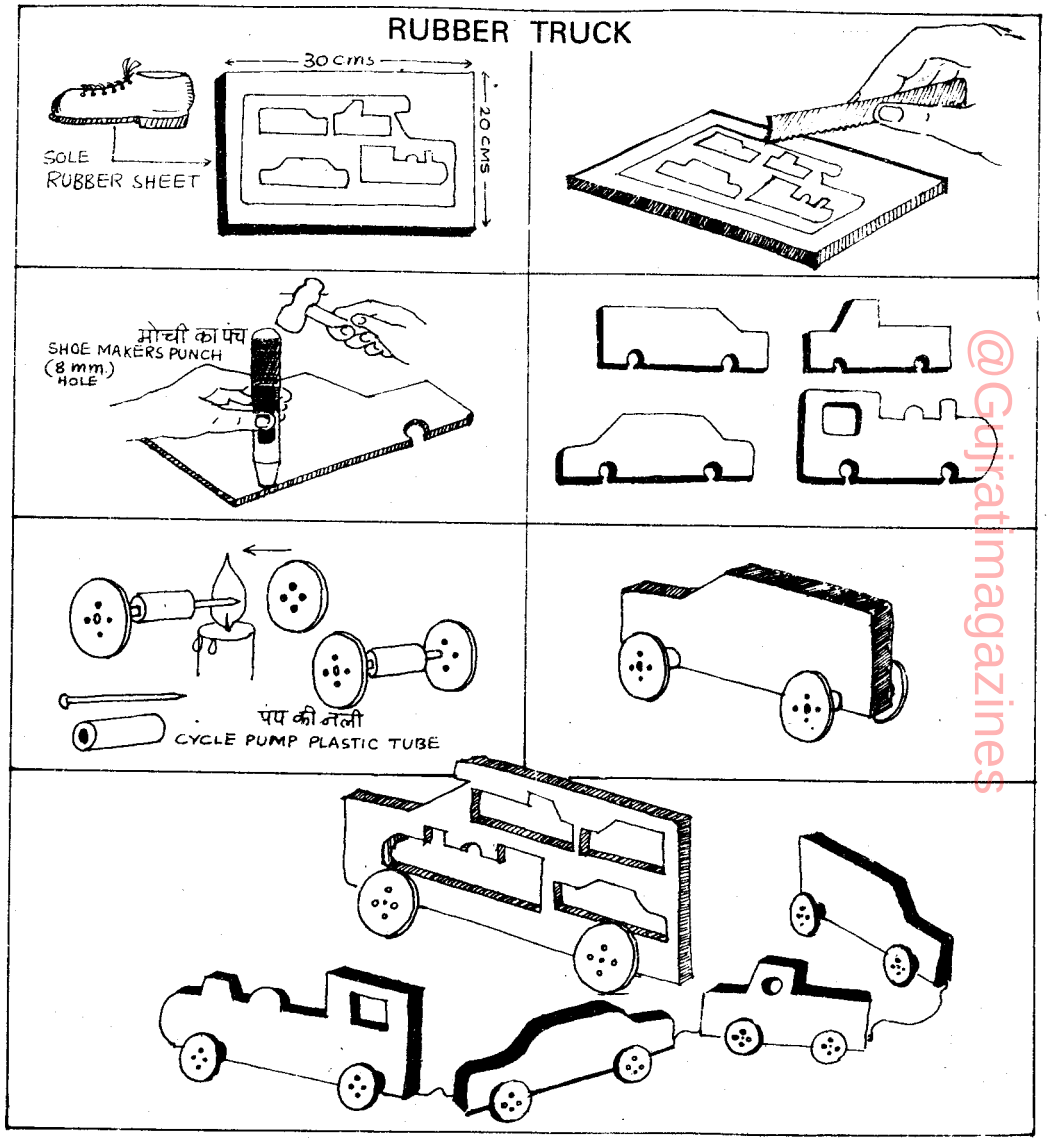
પાવરમાંથી એંજિન

- હાથ બેટરીના બે જૂના પાવર અને એક પેન્સિલસેલ લો. સાયકલની નકામી ટ્યૂબ-માંથી બે ટુકડા પાવરની લંબાઈના કાપીને બંને પાવર ઉપર ચઢાવી દો. ચંપલના રબ્બર સોલ-નો એક ચોરસ ઇંચ ટુકડો કાપીને તેની વચ્ચે એવું કાણું પાડો કે જેમાં પેન્સિલ પાવર ફીટ બેસી શકે. આ ટુકડાને મોટા પાવરની ટ્યૂબ ઉપર સોલ્યુશનથી આકૃતિ પ્રમાણે ચોંટાડી દો.
- મોટો પાવર બોઈલર અને નાનો પાવર ચીમની બની જશે.
- રબ્બર સોલનો ૨ x ૫ ઇંચનો એક બીજો ટુકડો કાપીને તેમાં બે જુદાં કાણાં પાડો. બોઈ-લર - ચીમનીવાળા પાવરને આ રબ્બરના ટુકડા ઉપર દોરીથી બાંધી દો. બીજા પાવર અને તેની ટ્યૂબ વચ્ચે સાવરણીની બે એક સરખી સળીઓ લઈને ખોસી દો. આ સળીઓ-ની ઉપર રબ્બર સોલનો એક ટુકડો કાપીને છત્રી ફીટ કરી આપો.
- રબ્બર સોલના નીચલા ભાગમાં બટન, સોય અને રિફિલનાં બનાવેલાં પૈડાંની બે જોડી ફીટ કરી દો.
- આ જ પ્રમાણે એક ત્રીજા મોટા પાવરમાંથી ટેંકર વેગન બનાવો. પાવર એંજિન સાથે આ ટેંકર વેગનને જોડી દઈ એક છુક-છુકગાડી બનાવો.



@Gujratimagazines

રબ્બરમાંથી ખટારો



બૂટના રબ્બર સોલમાંથી ૨૦ × ૩૦ સેમીનો એક ટુકડો લો. ચિત્રમાં દર્શાવ્યા પ્રમાણેનો ખટારો અને તેમાં ફીટ થઈ શકે તેવી નાની ગાડીઓ, એંજિન, મોટર, જુપકાર વગેરેને બોલપેનની મદદથી સોલ ઉપર દોરી લો. એક ધારદાર છરીથી આ બધી જ આકૃતિઓને કોતરી લો. મોચીના પંચથી દરેક ગાડીની નીચે બબ્બે કાપા કાપો.

— હવે બરૂન, સોય, દોરા વગેરેની મદદથી પૈંડાંના જોડકાંઓ બનાવો. પૈંડાની વચ્ચે રિફિલના બદલે સાયકલ પંપની પ્લાસ્ટિકની નળીનો ૨.૫ સેમી લાંબો ટુકડો ફીટ કરો. આ ટુકડો બૉલ-બેરીંગનું કામ કરશે તથા ગાડીઓની નીચે કરેલા કાપામાં સારી રીતે ફીટ થઈ જશે.

— આ રચનાથી તમે ઈચ્છશો ત્યારે પૈંડાં કાઢી શકશો અને ઈચ્છશો ત્યારે ફરી ચડાવી દઈ શકશો.

— નાની ગાડીઓને મોટી ગાડીમાંથી વારંવાર બહાર કાઢો અને ફરી ફીટ કર્યા કરો.

— ગાડીઓમાં પૈંડાં ફીટ કરીને તેને દોડાવો.

— હવે તૈયાર કરેલી બધી ગાડીઓને જોડીને એક ટ્રેઈન બનાવો.

@Gujratimagazines

એલ્યુમિનિયમના છીબામાંથી ઘડીયાળ

— એલ્યુમિનિયમના એક જૂના ડબ્બાનું ગોળ ઢાંકણ લો.

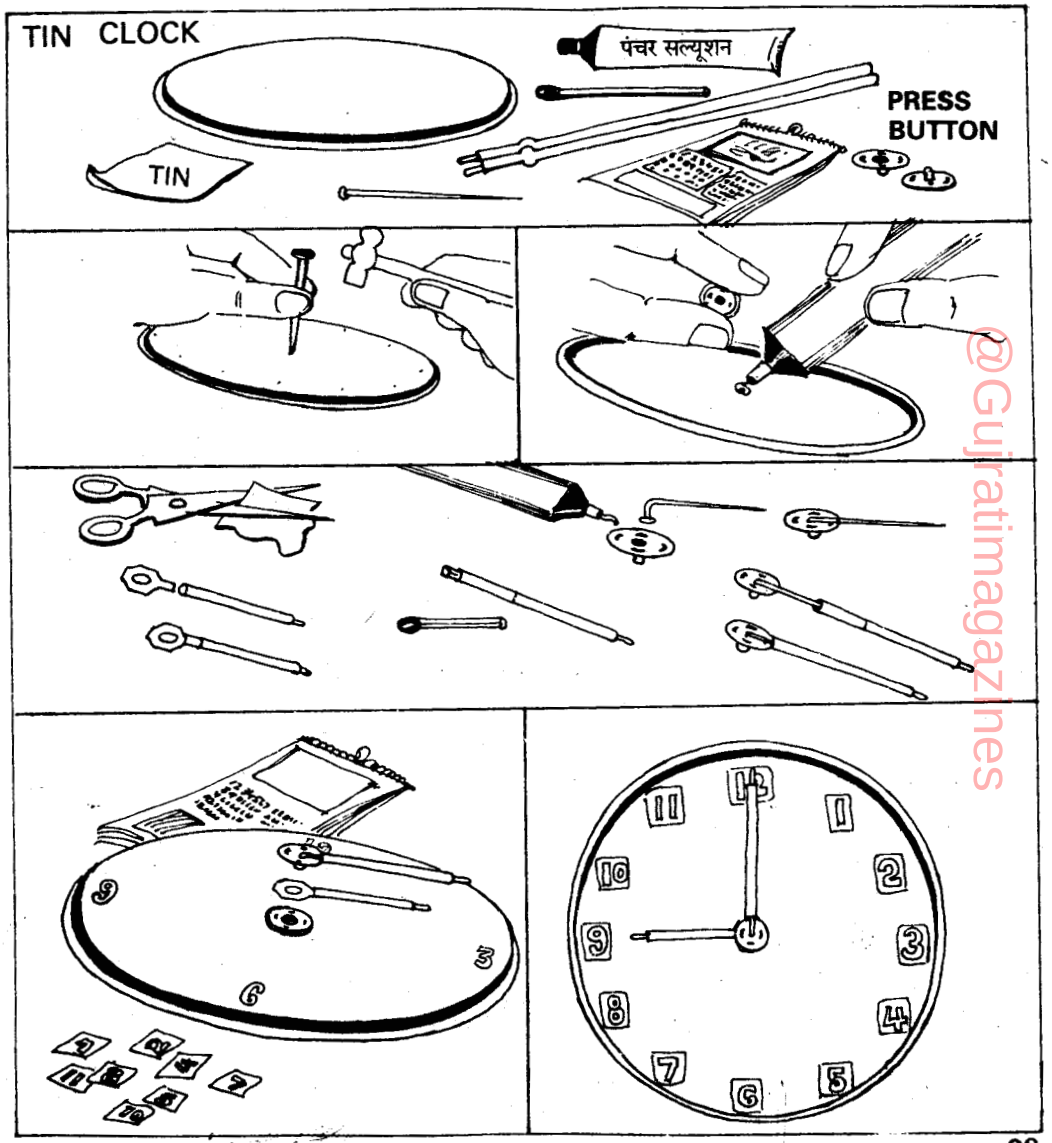
— ઢાંકણની બરાબર મધ્યમાં ખીલ્લીથી એક કાણું પાડીને તેમાં પ્રેસબટનનો એક ભાગ સોલ્યુશનથી ચોંટાડી દો.

— પ્રેસબટનના બીજા ખાડાવાળા ભાગમાં ટાંચણીનું માથું વાળીને સોલ્યુશનથી ફીટ કરો. ટાંચણીની અણીમાં બોલપેનની રિફિલને દીવાસળીની ફ્રાચર બનાવીને ખોસી દો. આ બની ગયો મિનિટ કાંટો.

— પાતળા એલ્યુમિનિયમના પતરામાંથી ૮ મીમી ના વ્યાસનો એક ગોળાકાર કાપો. આ ગોળાકાર ટુકડાને વચ્ચે કાણું પાડો અને એક તરફ ચાંચ જેવો અણીદાર છેડો કાપી કાઢો. ચાંચમાં એક નાનો રિફિલનો ટુકડો ખોસી દેવાથી એ થઈ જશે કલ્લાકનો કાંટો !

— એક કેલેન્ડરમાંથી ૧ થી ૧૨ નંબરના આંકડાઓ સરખીરીતે કાપીને તેને એલ્યુમિનિયમના ડાયલ ઉપર એક સરખા અંતરે યોગ્ય સ્થળે ચોંટાડી દો. ડાયલ ઉપરના પ્રેસબટન ઉપર કલાકના અને મિનિટના કાંટાને ફીટ કરો.

— બંને કાંટાઓને ગમે તે રીતે ફેરવીને તમે ઈચ્છો તે સમય બતાવી શકો છો.



@Gujratimagazines

રેત ઘડીયાળ

— ઈંજેકશનની બે ખાલી શીશીઓ અને તેનાં રબ્બરનાં ઢાંકણાં લો. ઢાંકણાંઓને તેની બહારની ચપટી બાજુએ સોલ્યુશન લગાડીને ચોંટાડી દો.

— એક લાંબી શૂળથી કે ખીલ્લીથી ઢાંકણાંઓની વચોવચ કાણું પાડો.

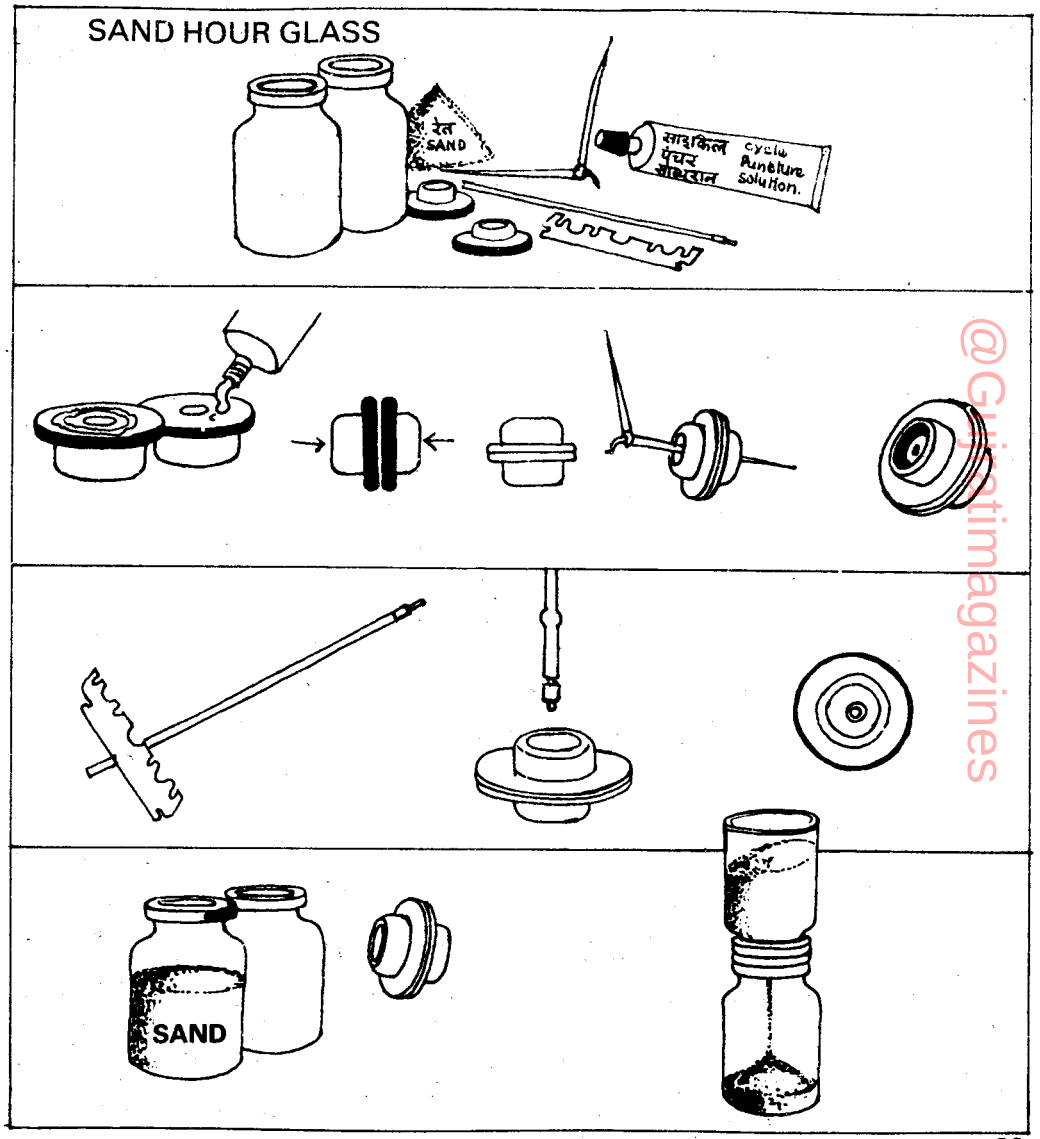
— બોલપેનની ખાલી રિફિલનો અડધા સેમીનો ટુકડો કાપીને, તેને રિફિલની અણીએ ચડાવીને પેલા ઢાંકણાંની વચ્ચે પાડેલાં કાણામાં ફીટ કરી દો. રિફિલનો ટુકડો પોચો હોવાથી સહેલાઈથી ફીટ થઈ શકશે અને હવે તમને સ્પષ્ટ કાણું દેખાશે.

— એક શીશીમાં સૂકી અને જીણી રેતી ભરો. રેતી ભરેલ શીશીમાં તૈયાર કરેલું ઢાંકણું ફીટ કરીને ઉપર બીજી ખાલી શીશી ઊંધી ફીટ કરી દો.

— હવે આ શીશીઓને સાવચેતીથી પલટાવી નાખો. ઉપરની શીશીમાં ભરેલી રેતી રિફિલના ટુકડામાંથી પસાર થઈને નીચેની ખાલી શીશીમાં આવવા લાગશે. એક મિનિટ સુધી આ રેતી પડવા દો, પછી વધારાની રેતીને ઉપલી શીશીમાંથી કાઢી નાખો. હવે તૈયાર થઈ તે એક મિનિટની રેત ઘડિયાળ છે.

— આ ઘડિયાળથી તમે ઘણા પ્રયોગો કરી શકશો. જેમકે એક મિનિટમા કેટલી વખત નસ ધબકે છે? એક મિનિટમા તમે કેટલી વખત શ્વાસ લો છો? એક મિનિટમા તમે કેટલાં પગલાં ભરો છો?

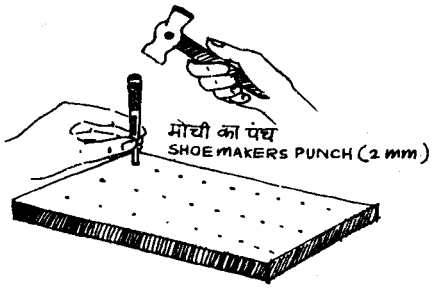
— આ ઘડિયાળથી તમે બોલકના ડોલનને ગણી શકશો. લ્યૂડો, શતરંજ વગેરે જેવી રમતોમાં પણ રેત ઘડિયાળનો ઉપયોગ કરી શકશો.

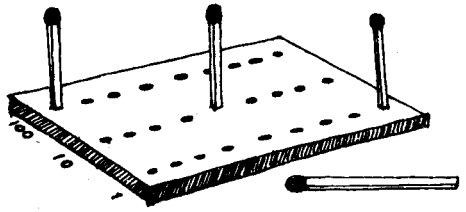


@Gujaratimagazines

— એક જૂના સ્લીપરમાંથી ૧૦ x ૫ સેમી કદનો ટુકડો કાપી લાવો. આ ટુકડા પર ત્રણ સીધી લાઈન કરો. દરેક લાઈન ઉપર એક સરખા અંતરે નવ નિશાનીઓ કરો, તેને મોચીના પંચથી વીંધીને કાણાં પાડો.
— આ ગણક ઉપર ૧ થી ૯૯૯ સુધીની સંખ્યા દર્શાવી શકાય છે.
— ગણકની જમણી લાઈન **એકમ**, વચલી લાઈન **દશક** અને ડાબી લાઈન **સો** દેખાડશે.
— નવની સંખ્યા દર્શાવવા માટે બાકસની એક સળીને જમણી લાઈન ઉપરના કાણામાં ફીટ કરો. દસની સંખ્યા માટે વચલી લાઈનના સૌથી નીચેના કાણામાં સળી ખોસો.
— ૫૦૦ની સંખ્યા દર્શાવવા ડાબી લાઈનના નીચેથી પાંચમાં કાણામાં સળી ભરાવો.
— ૯૯૯ની સંખ્યા દર્શાવવા ત્રણે લાઈનોમાં સૌથી ઉપરનાં ત્રણે કાણાઓમાં એક એક સળી ફરો.
— ગણકમાં જે તે લાઈનમાં સળી ન હોય તેનો અર્થ એ લાઈનમાં શૂન્ય દર્શાવે છે.
— ચિત્રમાં ગણક ઉપર ૧૫૯ સંખ્યા દર્શાવેલ છે.

पुरानी रबर चप्पल
OLD RUBBER CHAPPAL





159

RUBBER ABACUS

@Gujratimagazines

દશાંશ ગણક

— એક જૂનું સ્લીપર લો. તેમાંથી ૬ x ૩ સેમીનો એક ટુકડો કાપો. તેની મધ્ય રેખા ઉપર એક એક સેમીના અંતરે નિશાન કરો. એ નિશાનીઓ ઉપર ચાર સોય ઊભી ખોસો. સોય ટુકડાને કારખૂણે અને ૪.૫ સેમી ટુકડાની સપાટીથી બહાર હોવી જોઈએ.

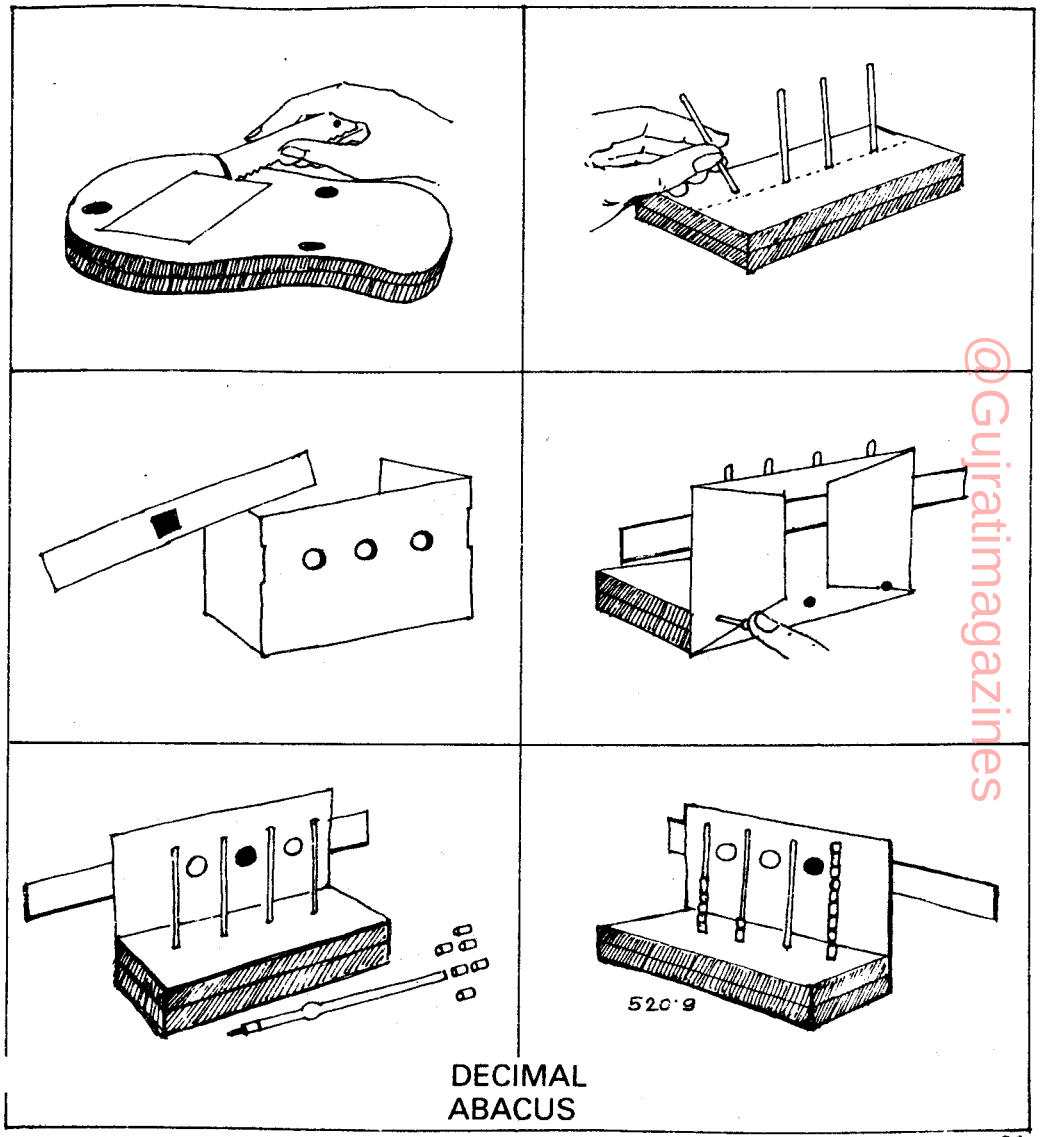
— એક જૂના પોસ્ટકાર્ડમાંથી ૬ x ૬ સેમીનો ટુકડો કાપો. તેને રબ્બરના ટુકડા ઉપર ટાંચણીઓથી ફીટ કરી દો. પોસ્ટકાર્ડના ટુકડા ઉપર ખોસેલી સોય વચ્ચેના ગાળાઓમાં ૩ કાણાં પાડો. આ કાણાં જે ઊંચાઈએ પાડ્યા હોય તે ઊંચાઈએ પોસ્ટ કાર્ડની બંને ઊભી ધારે ખાંચા પાડો.

— ખાંચાની પહોળાઈ જેટલી એક પોસ્ટકાર્ડ પટ્ટી કાપીને તેમાં વચ્ચે એક કાળું નિશાન કરો. પટ્ટીને પોસ્ટકાર્ડના ખાંચાઓમાં પરોવી દો. હવે પટ્ટીને આઘી પાછી ખેંચવાથી નિશાન કરેલ દશાંશ ચિહ્ન પોસ્ટકાર્ડમાં કરેલ કાણાની સામે આવ્યા કરશે.

— નકામી રિફિલમાંથી અડધા સેમી લંબાઈના થોડા ટુકડાઓ કાપો. એક ઊભી સોયમાં નવ ટુકડા સમાઈ શકશે.

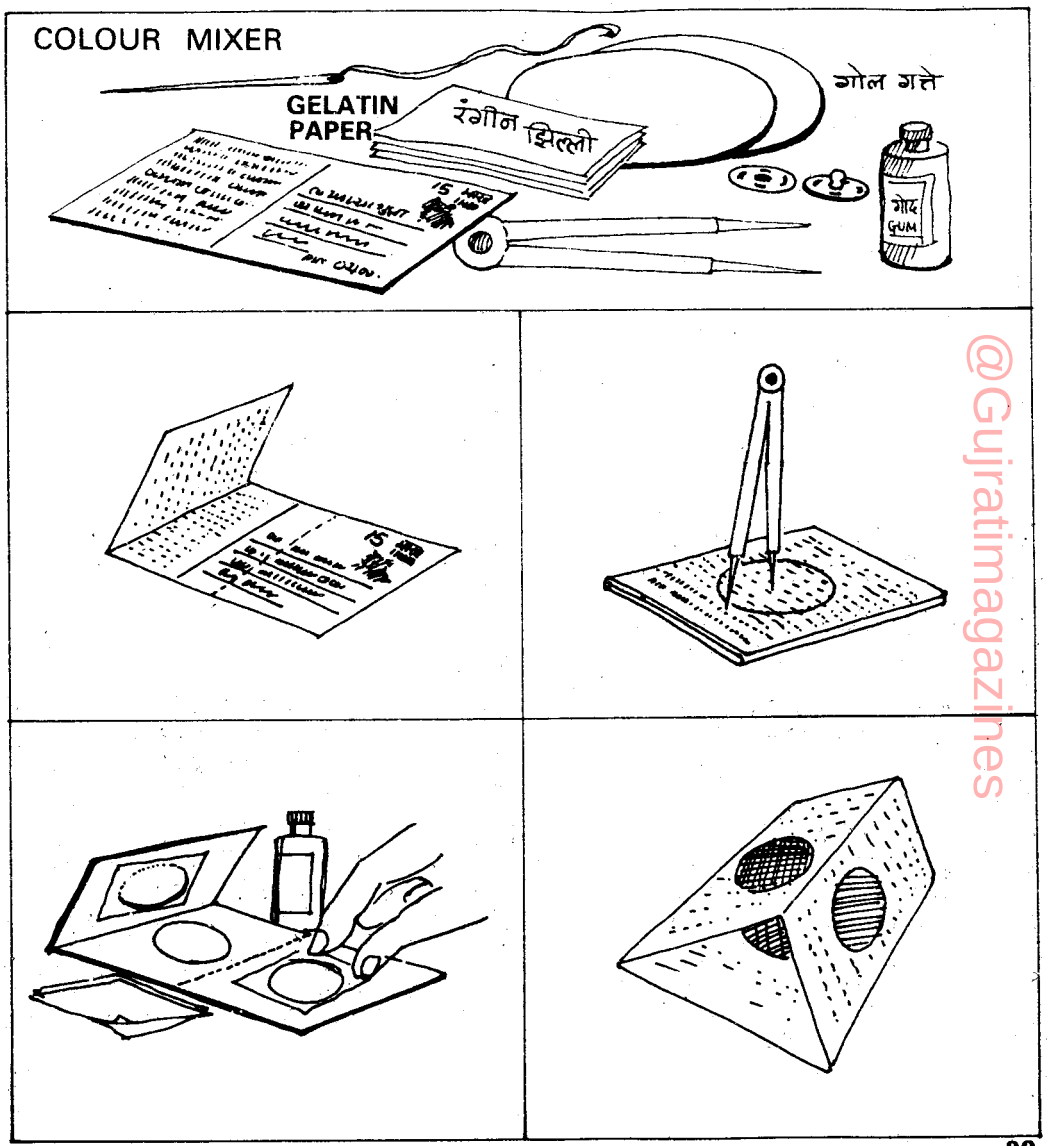
— આ ટુકડાઓને ચાર ઊભી સોયમાં જરૂર પ્રમાણે પરોવતા જઈને સંખ્યા બનાવી શકાશે. આ ગણક પણ આગલા ગણકના નિયમ પ્રમાણે કામ કરશે.

— ચિત્રમાં ૫૨૦.૯ સંખ્યા દર્શાવી છે. તમે બીજી સંખ્યા બનાવો.



DECIMAL ABACUS

@Gujratimagazines



— તમે દિવાળીના તહેવારો દરમિયાન ફાનસ કે વિવિધ વીજળીના દીવાઓ ઉપર લાલ, પીળા, આસમાની વગેરે રંગના કાગળો ચોંટાડેલા જોયા હશે. આવા ત્રણ-ચાર જિલેટીન પેપર ભેગા કરો.

— એક જૂના પોસ્ટકાર્ડને એક સરખા ત્રણ ભાગોમાં વાળીને વિભાજકની મદદથી એક ઇંચ વ્યાસનું વર્તુળ દોરીને કાપી નાખો. ત્રણેય કાણાને જુદા જુદા રંગનાં જિલેટીન પેપરથી ઢાંકી દો.

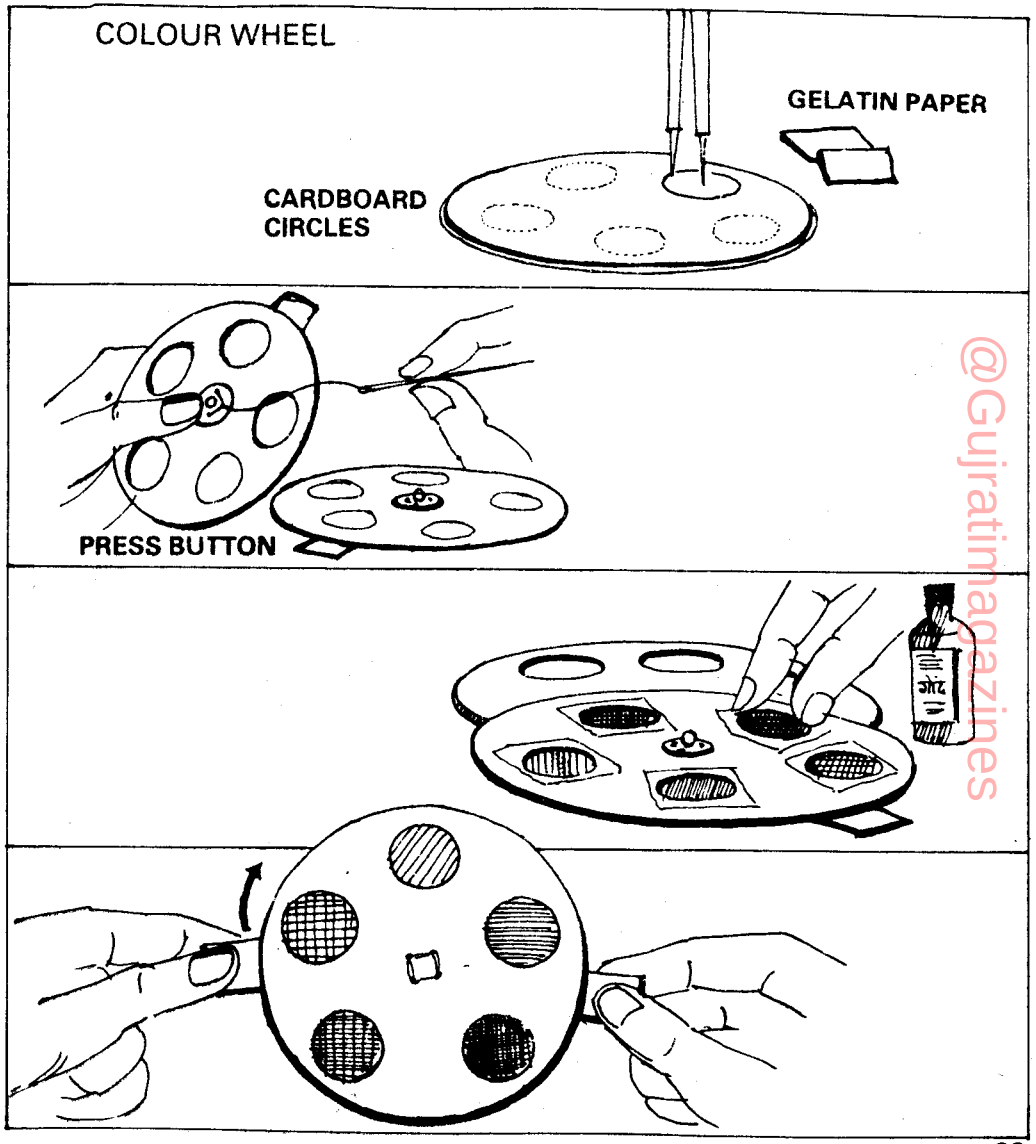
— આ ગોળ બારીઓમાંથી જુઓ, આસપાસની દુનિયા કેવી લાગે છે? જુદી જુદી વસ્તુઓના રંગમા શો ફેરફાર દેખાય છે?

— હવે લાલ બારીને આસમાની બારી ઉપર ગોઠવીને જુઓ, શું થયું? કેવો રીંગણિયો રંગ દેખાય છે!

— આ પ્રમાણે ચાર અને છ બારીવાળાં પોસ્ટકાર્ડ તૈયાર કરી જુદા જુદા રંગોની મેળવણીથી કેવા કેવા રંગો દેખાય છે તેનો અભ્યાસ કરો.

@Gujratimagazines

રંગીન ચકરડું



— પૂંઠાના ૧૦ સેમી વ્યાસનાં બે વર્તુળો કાપો. બંને વર્તુળ ઉપર એક સરખા અંતરે પાંચ ગોળાકાર બારીઓ કોતરી કાઢો.

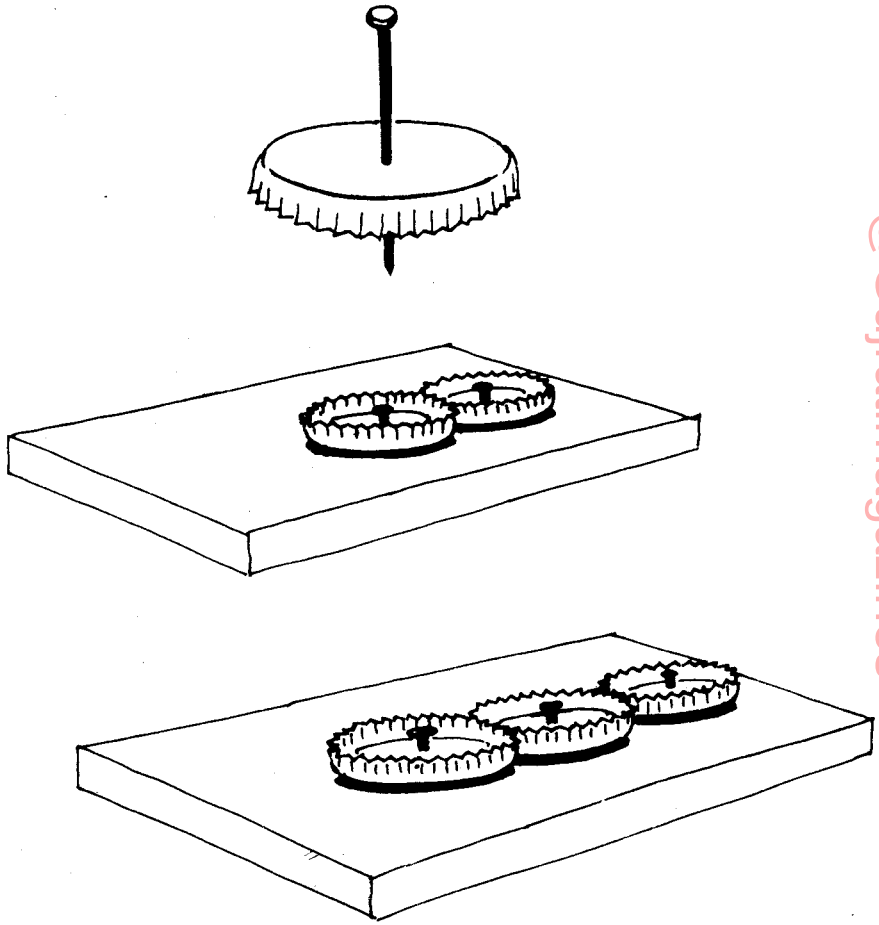
— બંને વર્તુળોમાં પ્રેસબટનનો એક એક ભાગ મધ્યમાં સીવી લો. હવે જ્યારે પ્રેસબટનના બંને ભાગોને જોડી દેશો ત્યારે બંને વર્તુળો એક બીજ સાથે સહેલાઈથી ફરી શકશે.

— કોતરેલી બારીઓ પર જુદા જુદા રંગનાં જિલેટીન પેપરો ચોંટાડી દો.

— પૂંઠાના બંને ચકરડાંઓને ફેરવ્યા કરીને ઈન્દ્રધનુષના વિવિધ રંગોની રંગત માણો.

@Gujratimagazines

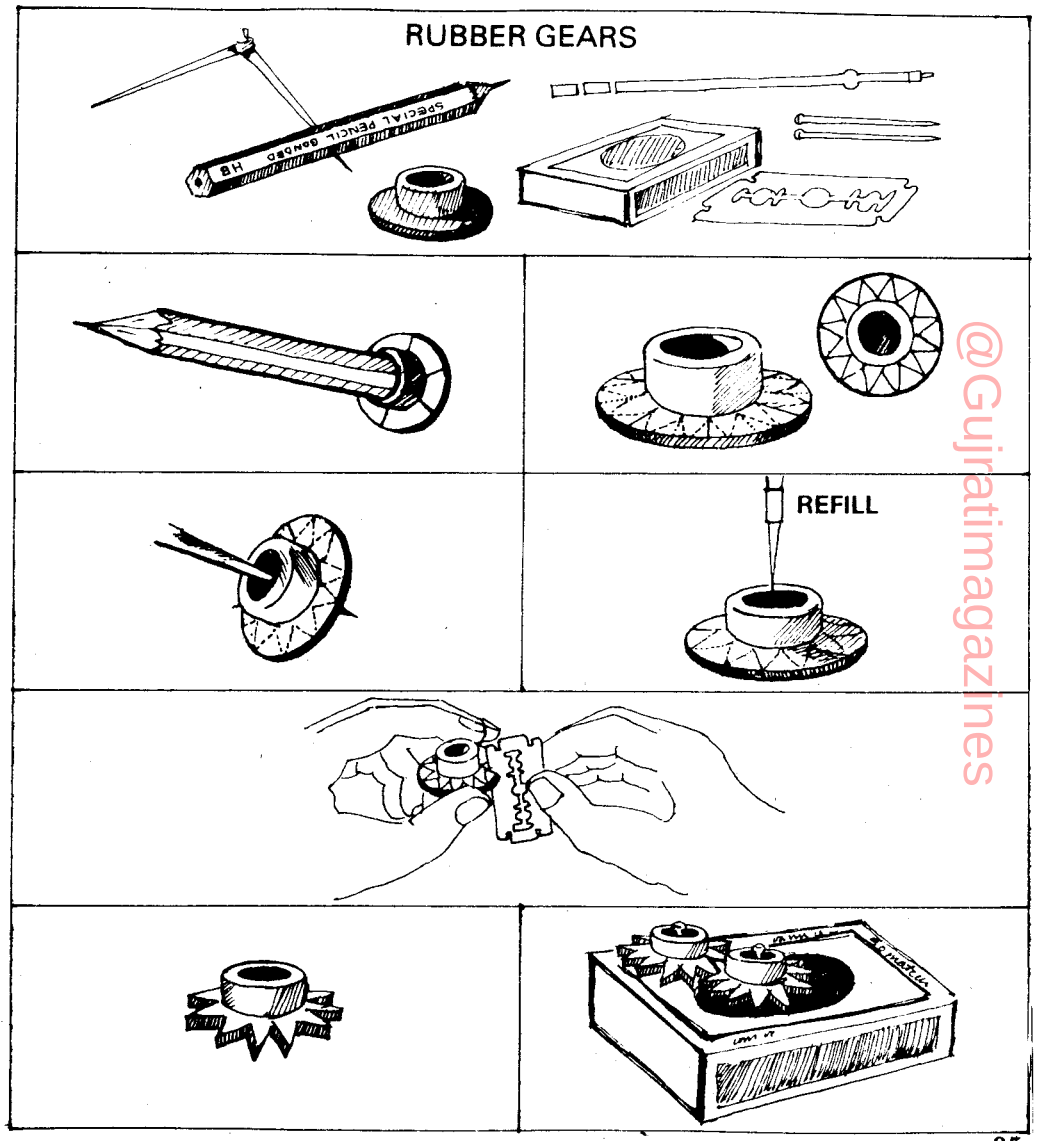
SODA WATER CAP GEARS



— સોડાવોટરની બાટલીઓનાં થોડાંક ઢાંકણા લો.
— એક ખીલ્લીની મદદથી ઢાંકણાંની વચ્ચે એક નાનું કાણું પાડો.
— લાકડાના એક પાટિયા પર બે ઢાંકણાંને એવી રીતે નજીક ગોઠવો કે જેથી એકબીજાના દાંતા ફીટ બેસી જાય. હવે બંને ઢાંકણાંઓને નાની ખીલ્લી મારીને સ્થાયી કરી દો કે જેથી બંને ઢાંકણાં સહેલાઈથી ફરી શકે.
— એક ઢાંકણાંને ફેરવો અને જુઓ કે બીજુ ઢાંકણું કઈ દિશામાં ફરે છે?
— એક ત્રીજું ઢાંકણું પણ બાજુમાં ફીટ કરો અને અવલોકન કરો કે ત્રણે ઢાંકણાં કઈ દિશામાં ફરે છે?

@Gujratimagazines

રબ્બરનું ગીઅર



— નરમ અને મજબુત ગીઅર બનાવવા માટે ઈંજેક્શનની શીશીના રબ્બરનાં ઢાંકણાં લો.

— એક ષટકોણ પેન્સિલને ઢાંકણાના ખાડામાં ફીટ કરી દો. પેન્સિલની છએ ખાંચોની સામે ઢાંકણા ઉપર નિશાનીઓ કરો. આ નિશાની-ઓથી રબ્બરના ઢાંકણાના એક સરખા બાર ખાનાં પડી જશે. નિશાનીઓને મધ્યબિંદુએ રાખીને છેડા જોડ્યા જઈ બોલપેનની મદદથી દાંતા દોરી નાખો.

— બોલપેનથી દોરેલ દાંતાને નવી બ્લેડથી કોતરી કાઢો.

— ઢાંકણાંની વચ્ચે બાવળના કાંટાથી કાણું પાડીને તેમાં રિફિલનો નાનો ટુકડો ખોસી દો.

— બાકસની ડબ્બી ઉપર તમે ટાંચણીની મદદથી ત્રણથી ચાર રબ્બર ગીઅર ફીટ કરી શકશો. એક ગીઅરને ફેરવવાથી બીજા પણ ફરશે. તે કઈ દિશામાં ફરે છે તે જુઓ.

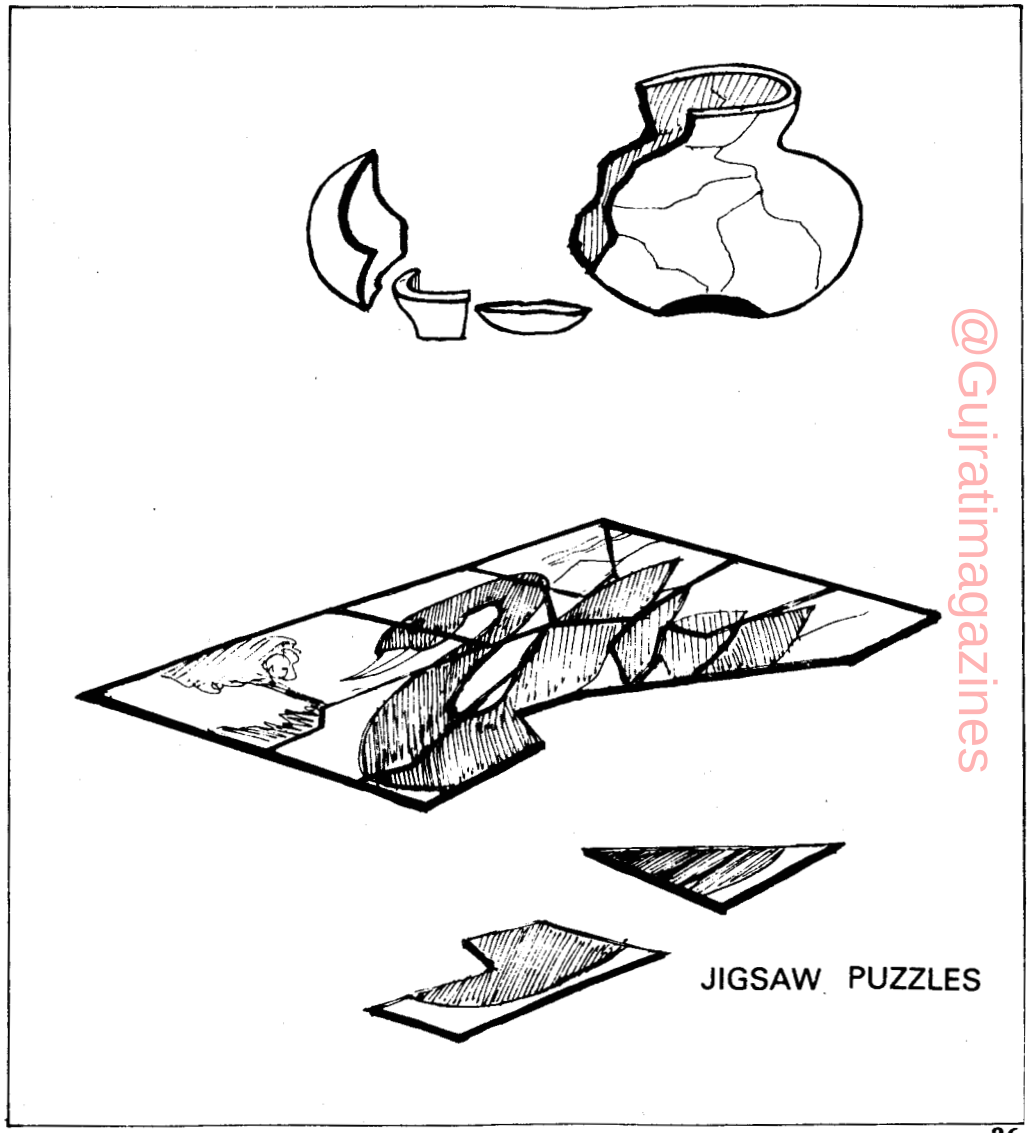
@Gujratimagazines

ચિત્ર કોયડો

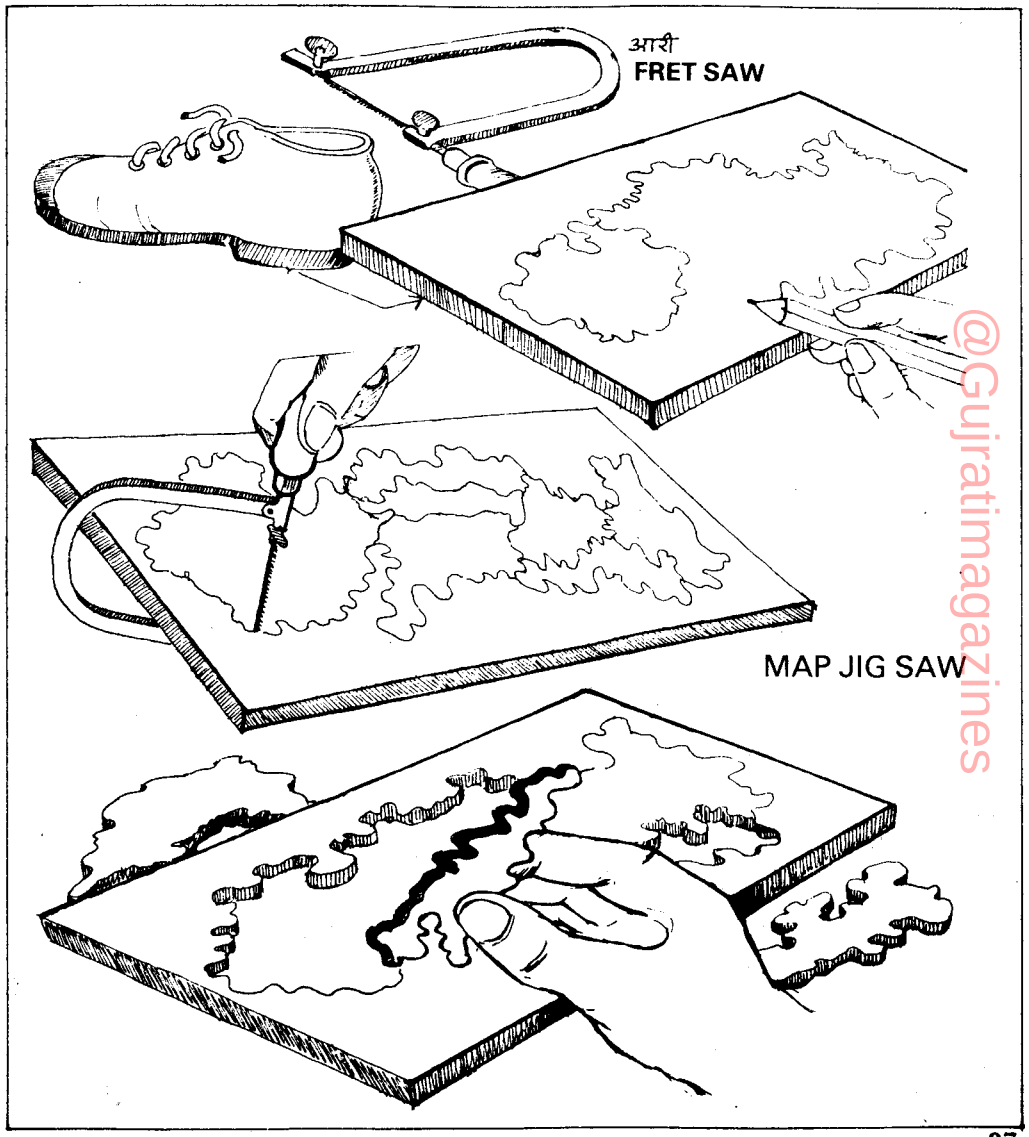
— જૂની ચોપડી, સામયિક કે છાપામાંથી તમને મનગમતું એક ચિત્ર પસંદ કરી લેને પૂંઠા ઉપર ચીટકાવી દો. સૂકાયા પછી આ ચિત્રના યોગ્ય રીતે થોડા ટુકડાઓ કાપો.

— હવે તમારા મિત્રને કહો કે તે આ ટુકડાઓને જોડી જોડીને મૂળ ચિત્ર ભેગું કરી આપે. ચિત્રના ટુકડાઓને આડા અવળા કાપીને તમે રમતને વધારે રસમય બનાવી શકો ખરા.

— તૂટી ગએલ માટલાના, શરબતના શીશાના કે કોડીયાના ભાગોને વીણીને તમારા મિત્રને આપો. સાથે થોડી કાળી ચીકણી માટી પણ આપો. અને કહો કે માટીની મદદથી તૂટેલા ભાગોને ચોટાડીને માટલું, શીશો કે કોડિયું જોડી આપે.



@Gujratimagazines



— જૂની સ્લીપરમાંથી કે બૂટના સોલમાંથી આશરે ચારથી પાંચ મીમી જાડાઈનો ટુકડો સરખો કાપીને તેમાં તમારા જિલ્લાનો નકશો દોરો. આ નકશાને પ્લાયવુડ કાપવાની આરી-થી સરખી રીતે કોતરી નાખો. તમારા મિત્રને જુદા જુદા તાલુકાઓના ટુકડાઓ આપીને તેમને યોગ્ય સ્થાને ફીટ કરવા સૂચવો.

— આ જ પ્રમાણે તમે તમારા રાજ્યનો કે દેશનો નકશો કોતરીને અંદરના વિસ્તારો વિશે મિત્રોને સૂચવી શકો.

— રબ્બરના સોલનો નકશો કરવાથી તમે ઈચ્છો તેટલી વાર તેને તોડી-જોડી શકશો.

@Gujratimagazines

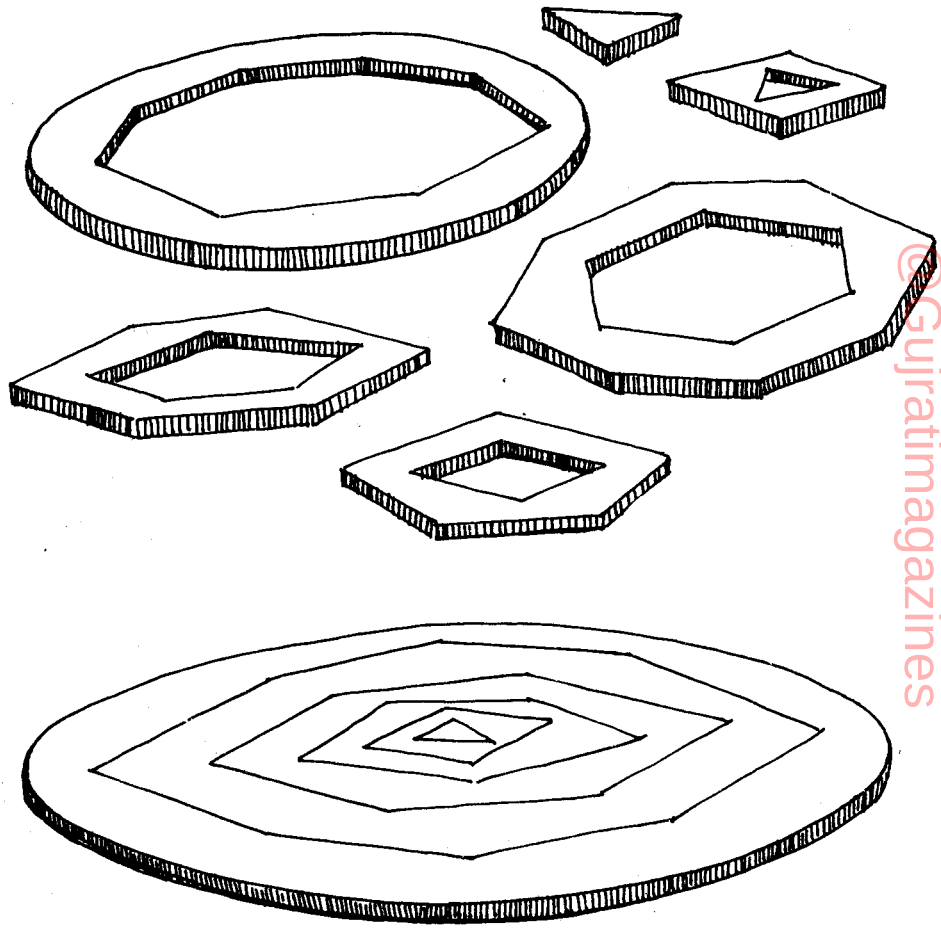
રબ્બરની આકૃતિઓ

— ૬ મીમી-જાડો રબ્બર સોલનો ટુકડો લઈને તેમાં રપ સેમી વ્યાસનું વર્તુળ દોરો. આ વર્તુળમાં અષ્ટકોણ, ષટકોણ, પંચકોણ, ત્રિકોણ, ચોરસ વગેરે દોરીને ધારદાર ચપ્પુથી કાપી લો.

— આ દરેક આકૃતિઓ સ્ટેન્સિલનું કામ કરશે. તેને તમે ઈચ્છો તેટલી વખત જોડીને તોડી શકશો.

— હવે એક ત્રિકોણને દેડવી જુઓ શું થાય છે? પછી જુદી જુદી આકૃતિઓને દેડવી જુઓ. અંતે તમને જણાશે કે ગોળ આકૃતિ વધારે દૂર સુધી અને સારી રીતે દોડી શકે છે. શા માટે આવું થયું? વિચારો.

— આવા રબ્બર સોલમાંથી તમે અનેક પ્રકારની ખાંચા-ખૂંચી વાળી આકૃતિઓ રચી શકો.



RUBBER POLYGONS

@Gujratimagazines

દ્વિશંકુ

— મોટા ભાગની ચીજ-વસ્તુઓ ઉપરથી નીચેની તરફ દડતી હોય છે પણ અહીં દર્શાવેલો દ્વિશંકુ નીચેથી ઉપર તરફ ચઢે છે! એ કઈ રીતે ચઢે છે તે સમજીએ.

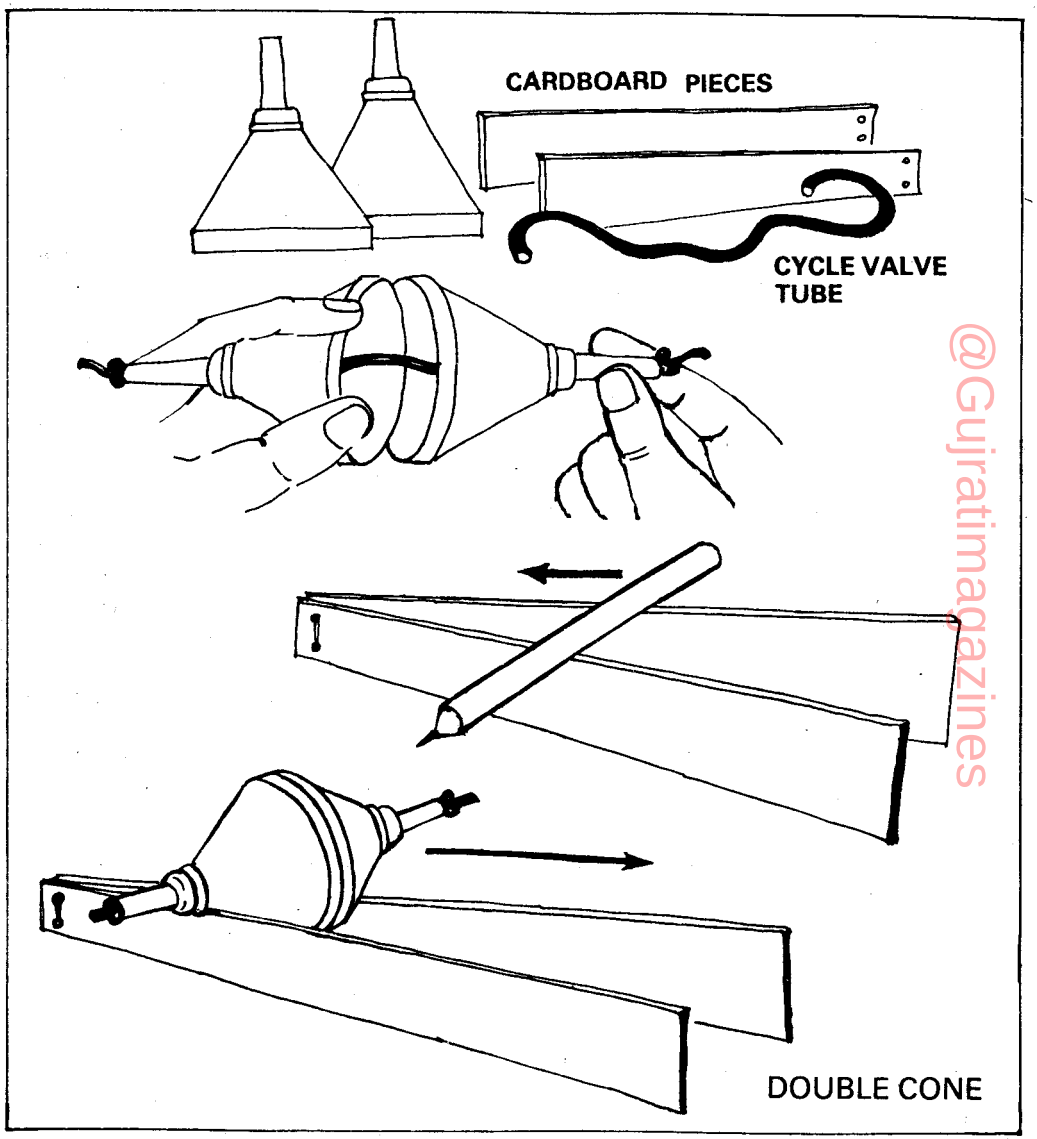
— પ્લાસ્ટિકની એક સરખી બે ગરણી લો. બંને ગરણીઓને ગોળાકાર ભાગથી નજીક લાવી રબ્બર બેંડ અથવા તો સાયકલની વાલ્વ ટ્યૂબથી ખેંચીને જોડી દો. વાલ્વટ્યૂબના છેડે ગાંઠ મારી દો.

— વાલ્વટ્યૂબના ખેંચાણથી બંને ગરણીઓ એક બીજા સાથે ચૂસ્તરીતે જોડાઈ જઈને આપણો દ્વિશંકુ બનાવી આપે છે.

— જે પૂંઠાને કાપીને ઢોળાવ બનાવો. ઢોળાવની ઉપરની બાજુએ એક પેન્સિલ મૂકો. પેન્સિલ ઢાળ પ્રમાણે ઉપરથી નીચેની તરફ દડી જશે.

— હવે દ્વિશંકુને ઢોળાવની નીચેની બાજુએ રાખો. તમારા આશ્ચર્ય વચ્ચે દ્વિશંકુ નીચેથી ઉપર તરફ ઢાળ ચડી જશે! આવું કેમ થયું?

— આમ થવાનું કારણ એ છે કે દ્વિશંકુને નીચે રાખતી વખતે તેનું ગુરુત્વમધ્યબિંદુ પૂંઠાના રસ્તાની સપાટીથી ઉપર હતું, આથી દ્વિશંકુમાં રહેલી સ્થિતિશક્તિ ગતિશક્તિમાં રૂપાંતર પામી અને ઉપરની તરફ ગતિ મળી.



@Gujratimagazines

સર્પાકાર ચૂડી

— કોઈ મેળામાં સ્પ્રિંગ જેવી પ્લાસ્ટિકની સર્પાકાર બંગડી તો તમે અવશ્ય જોઈ હશે. તેના એક છલ્લામાં ૨૪ બંગડીઓ હોય છે.

— ત્રણ જુદા જુદા રંગની છલ્લા બંગડીઓ લઈને તેને સાયકલની વાલ્વટ્યૂબથી જોડી દો. વાલ્વટ્યૂબ નીકળી ન જાય એ માટે તેના છેડા ઉપર દોરા બાંધી દો.

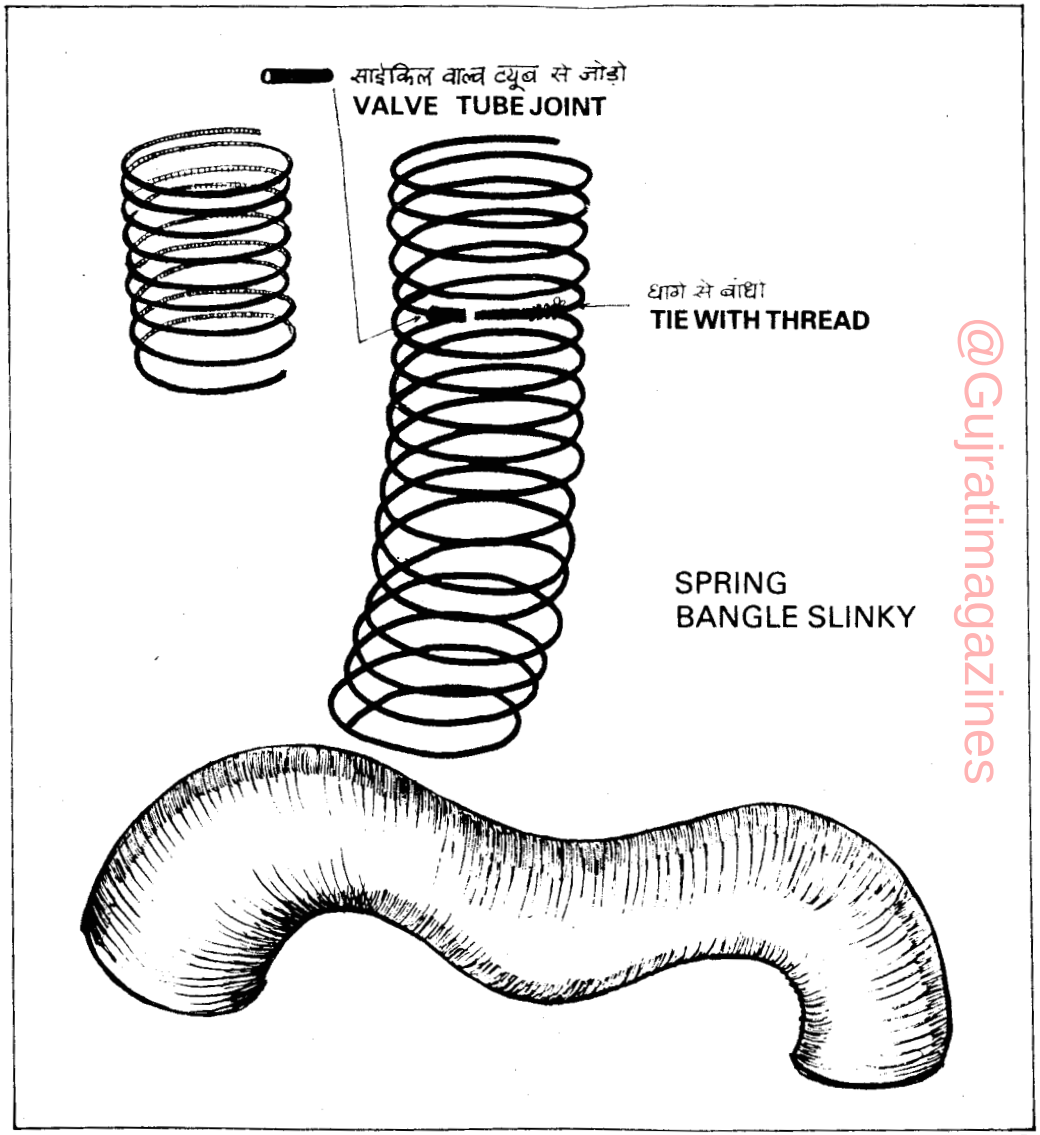
— હવે બન્ને હાથમાં બંગડીઓની શૃંખલાનો એક એક છેડો પકડો. હાથોને ખેંચો અને અંદરની તરફ ઝાટકો મારો. આમ કરવાથી બંને છેડેથી તરંગો ઉત્પન્ન થશે અને વચ્ચે જઈને ટકરાશે.

— હવે માત્ર એક હાથને જ ઝાટકો આપો. આથી એક તરફ ઉત્પન્ન થયેલી તરંગ બીજા હાથ તરફના છેડા સુધી જશે અને ભટકાઈને પાછી ફરશે.

— તરંગો કઈ રીતે ગતિ કરે છે તેનો તમને સારો ખ્યાલ આવી ગયો હશે.

— આ લાંબા છલ્લાનો એક છેડો પકડી રાખીને તેને ફર્શ ઉપર નાખો, ધા કરો. છલ્લો એક દોરડાની જેમ કે સાપની જેમ લહેરાતો જોવા મળશે.

— છલ્લા બંગડી એક એવું સાધન છે કે એ કલ્લાકો સુધી તમારું મનોરંજન કર્યા કરશે.



@Gujratimagazines

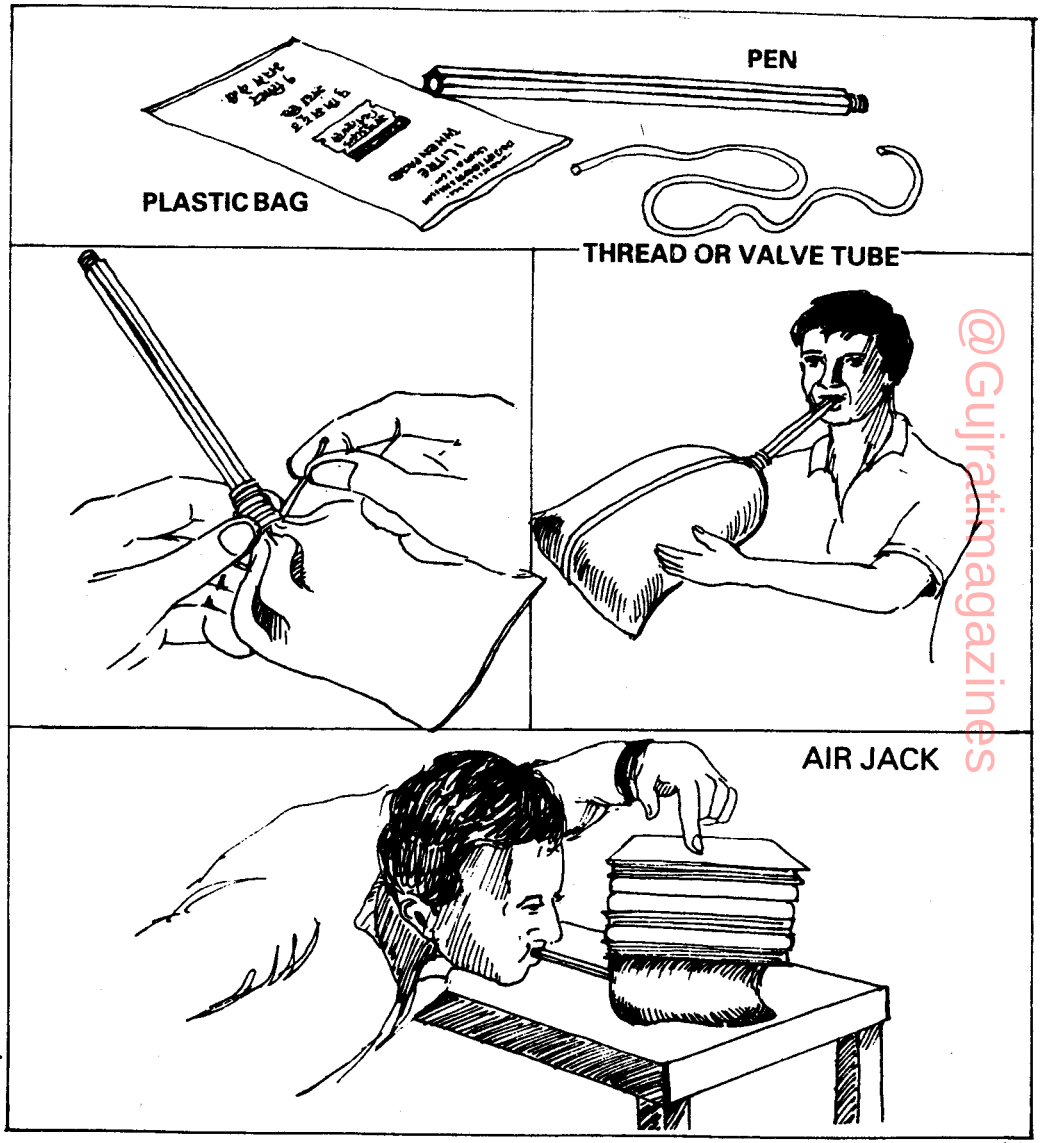
હવાનો ઊંચક

— મોટરકાર કે બસમાં જ્યારે ટાયરને પંકચર પડે છે ત્યારે વાહનની નીચે જેક ચડાવીને તેને ઊંચકવામાં આવતું હોય છે. આજ-કાલ એક નવા પ્રકારનો જેક વપરાય છે કે જેમાં એક મોટી રબ્બરની કોથળી હોય છે. કોથળીને નળી જોડેલી છે, કોથળીને જેકની જેમ નીચે ગોઠવીને નળીનો છેડો ગાડીના એકઝોસ્ટ પાઈપ સાથે ફીટ કરી દેવાય છે. ગાડીનું એંજિન ચાલુ કરતાં નળી મારફત ધૂમાડો થેલીમાં ભરાય છે. થોડી વારમાં તો થેલી ફૂલીને મોટા ગબ્બરા જેવી બની જાય છે અને વાહન ઉપર ઊંચકાય જાય છે!

— દૂધની એક લીટર ક્ષમતાની પ્લાસ્ટિકની કોથળી લઈને તેમાં જૂની બૉલપેન જોસી દો. બૉલપેનનો પાતળો છેડો કોથળી સાથે મજબુત કરવા તેની ઉપર દોરો કે વાલ્વટ્યૂબ સખતાઈથી બાંધી દો.

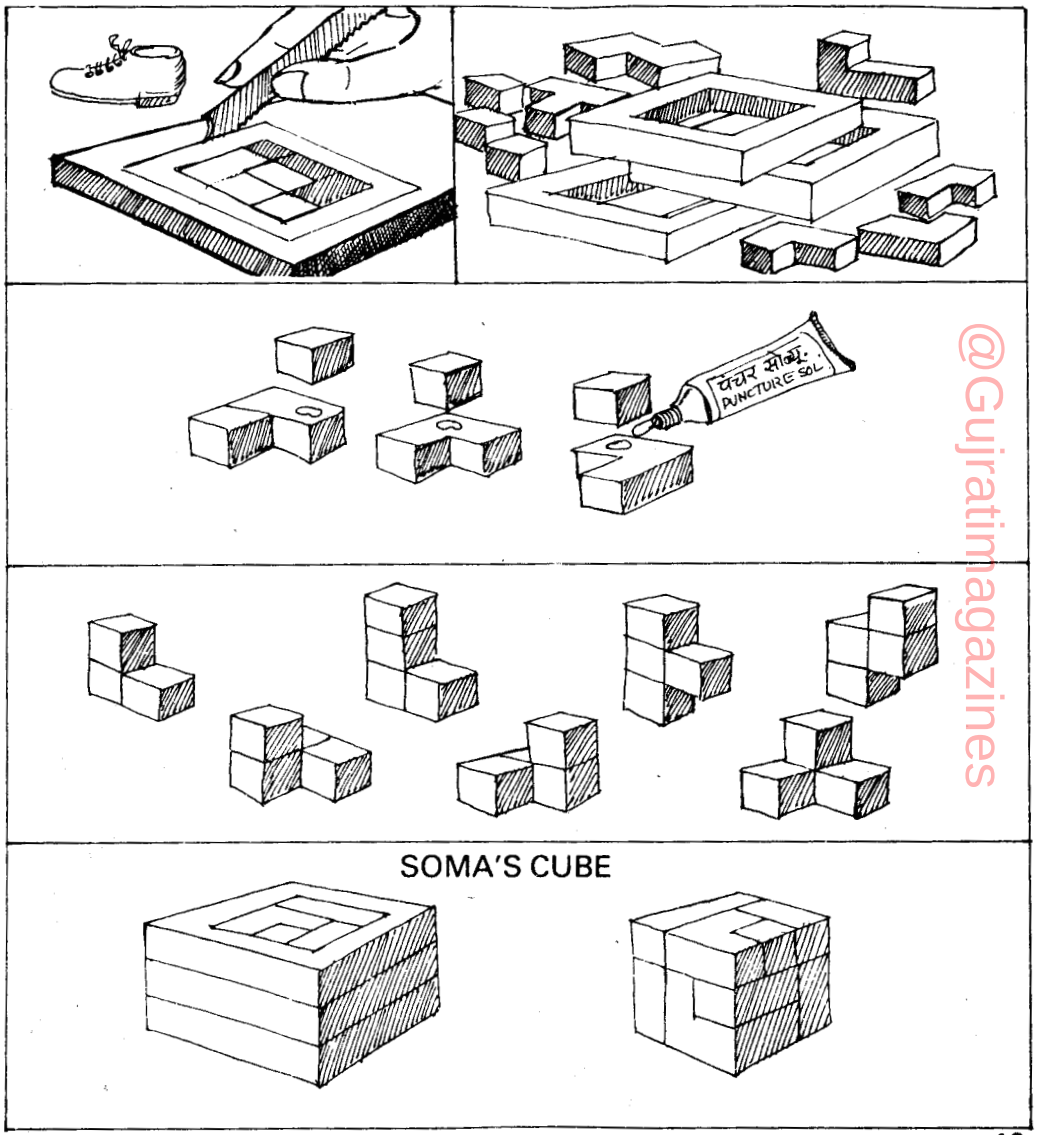
— હવે થેલીની ઉપર ચાર-પાંચ મોટાં પુસ્તકો ગોઠવી દો અને બૉલપેનની બનેલી નળીને મોઢામાં લઈ ફૂંક મારો. તમે જોશો કે થોડીક મિનિટોમાં જ પુસ્તકો ઉપર ઊંચકાશે. આવું કેમ બન્યું?

— હવાનું દબાણ તો ઓછું છે પરંતુ થેલીનું ક્ષેત્રફળ વધારે હોવાથી ઉપરની તરફ લાગતું કુલ બળ વધી જાય છે, પરિણામે ચોપડીઓ આપણા હવાના ઊંચક (જેક)થી ઊંચકાય છે.



@Gujratimagazines

સોમાનો ઘન



— ૨૭ નાના ચોરસ લો. તેને આકૃતિમાં દર્શાવ્યા પ્રમાણે સાત આકારોમાં સોલ્યુશનની મદદથી ચોંટાડી દો.

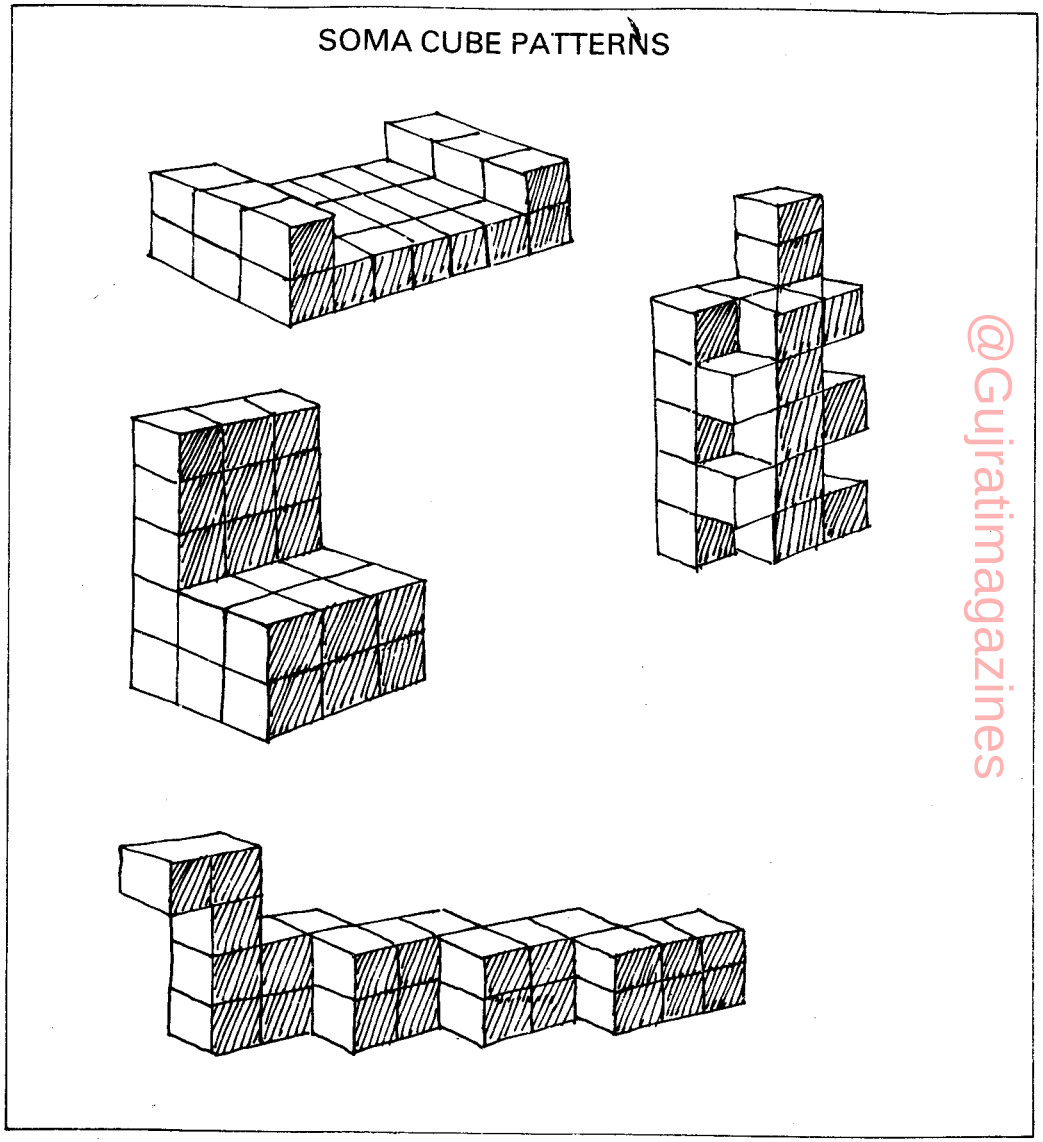
— એ સાતેય આકારોને જોડીને એક મોટી આકૃતિ બનાવો, મોટો ચોરસ બનશે.

— આ મોટો ચોરસ બનાવવાની કુલ ૨૨૦ જુદી જુદી રીતો છે. તમે કેટલી રીતોથી એ બનાવી શકો છો ? નોંધો.

— અહીં રબ્બર સોલમાંથી સોમાનો ઘન અને નાના ચોરસ બનાવવાની રીત આપી છે. એ સિવાય તમે લાકડા કે પ્લાસ્ટિકમાંથી આવો સોમાનો ઘન બનાવવાનો પ્રયત્ન કરો.

@Gujratimagazines

સોમા ના નમૂનાઓ



— સોમા ઘનની સાતેય આકૃતિઓને જુદી જુદી રીતે ગોઠવીને તેમાંથી પલંગ, ખુરશી અને સાપ જેવી કૃતિઓ બનાવો.

— આ સિવાય તમે પોતે પણ નવી નવી આકૃતિઓના નમૂનાઓ બનાવો.

@Gujratimagazines

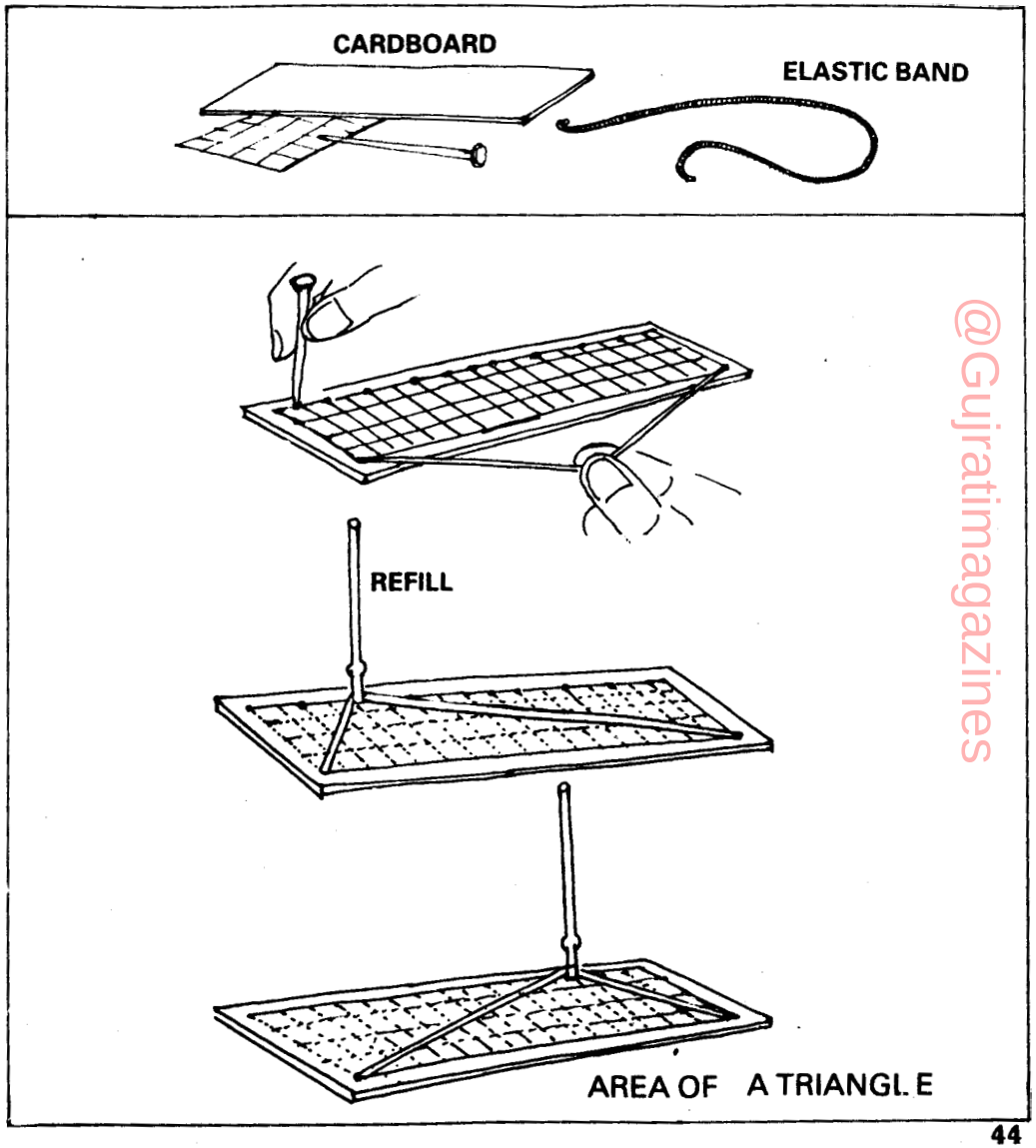
ત્રિકોણનું ક્ષેત્રફળ

— કોઈપણ ત્રિકોણનું ક્ષેત્રફળ તેની ઉંચાઈ અને પાયા ઉપર નિર્ભર કરે છે. આ સિદ્ધાંત-ની સાબિત્તી આપતું નાનું મોડેલ આપણે બનાવીએ.

— એક પૂંઠું લો અને તેના ઉપર તેના કદનો જ ચોરસ ખાનાવાળો, ગ્રાફપેપર જેવો એક કાગળ ચોંટાડી દો. પૂંઠાની નીચલી ધારે એક લાઈનમાં બંને છેડે બે કાણાં પાડી તેમાં રબ્બરની દોરી બાંધી દો. આ દોરી ત્રિકોણનો આધાર બનશે.

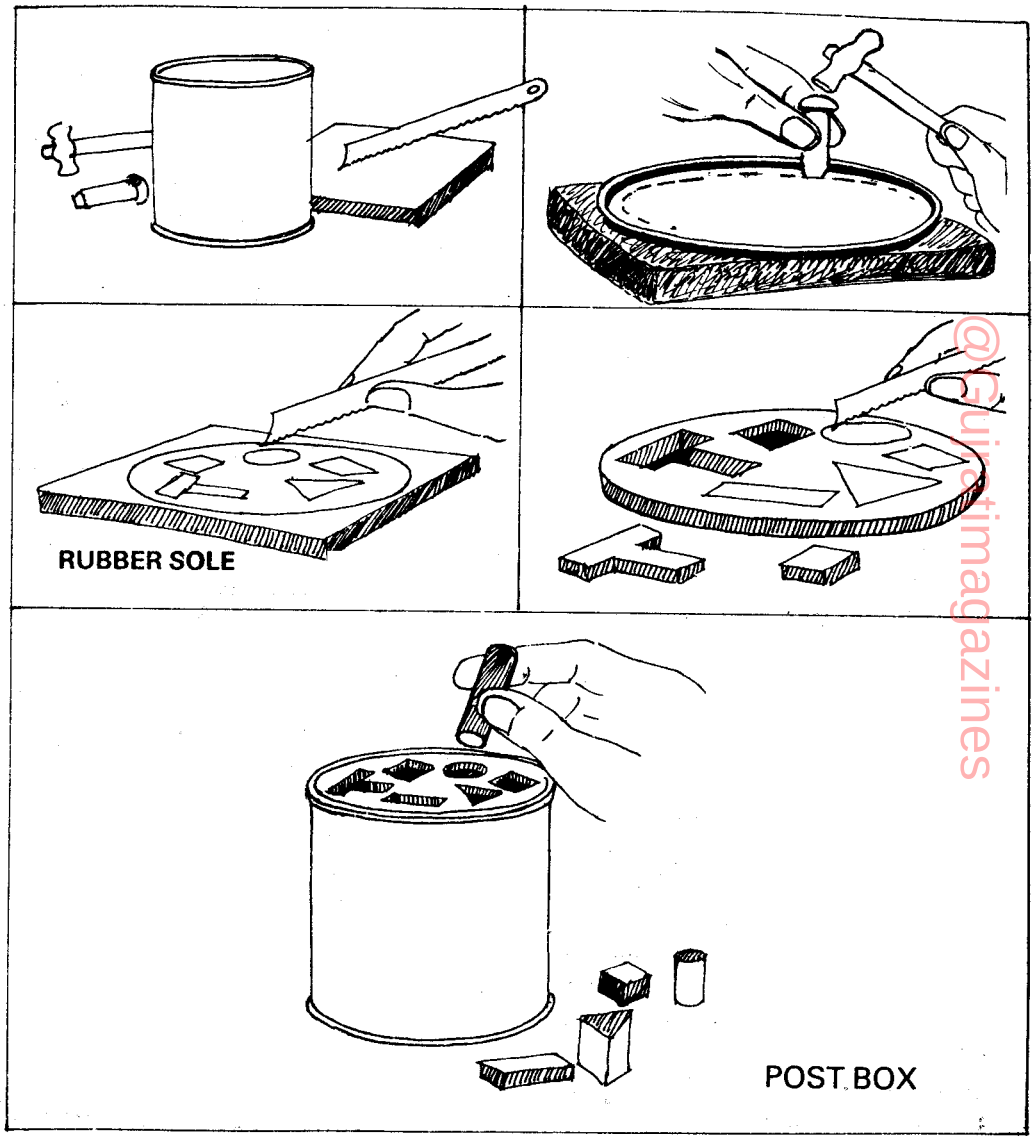
— આધારને સમાંતર પૂંઠાની સામેની બાજુએ જુદા જુદા અંતરે થોડાં કાણાં પાડો. હવે રિફિલની મદદથી રબ્બરની દોરીને નીચેની તરફ ખેંચીને કોઈપણ કાણામાં રિફિલની અણી ખોસી દો. આથી બનતા ત્રિકોણમાં કેટલા ચોરસ સમાય છે તેની ગણતરી કરીને ત્રિકોણનું ક્ષેત્રફળ ગણો.

— હવે જુદાં જુદાં કાણાંઓમાં રિફિલની મદદથી દોરીને ખેંચીને ત્રિકોણો બનાવો. તમે જેટલાં ત્રિકોણ રચશો તે દરેકનું ક્ષેત્રફળ એક સરખું જ થશે ! આવું કેમ ?
અહીં બનતા તમામ ત્રિકાણોનો પાયો અને ઊંચાઈ એક સરખી જ હોવાથી આવું બને છે.



@Gujratimagazines

ટપાલપેટી



— ગોળ એલ્યુમિનિયમનો એક ડબ્બો અને તેનું ઢાંકણ લો.

— ઢાંકણના અંદરના ભાગને છીણી-હથોડીની મદદથી કોતરી કાઢો.

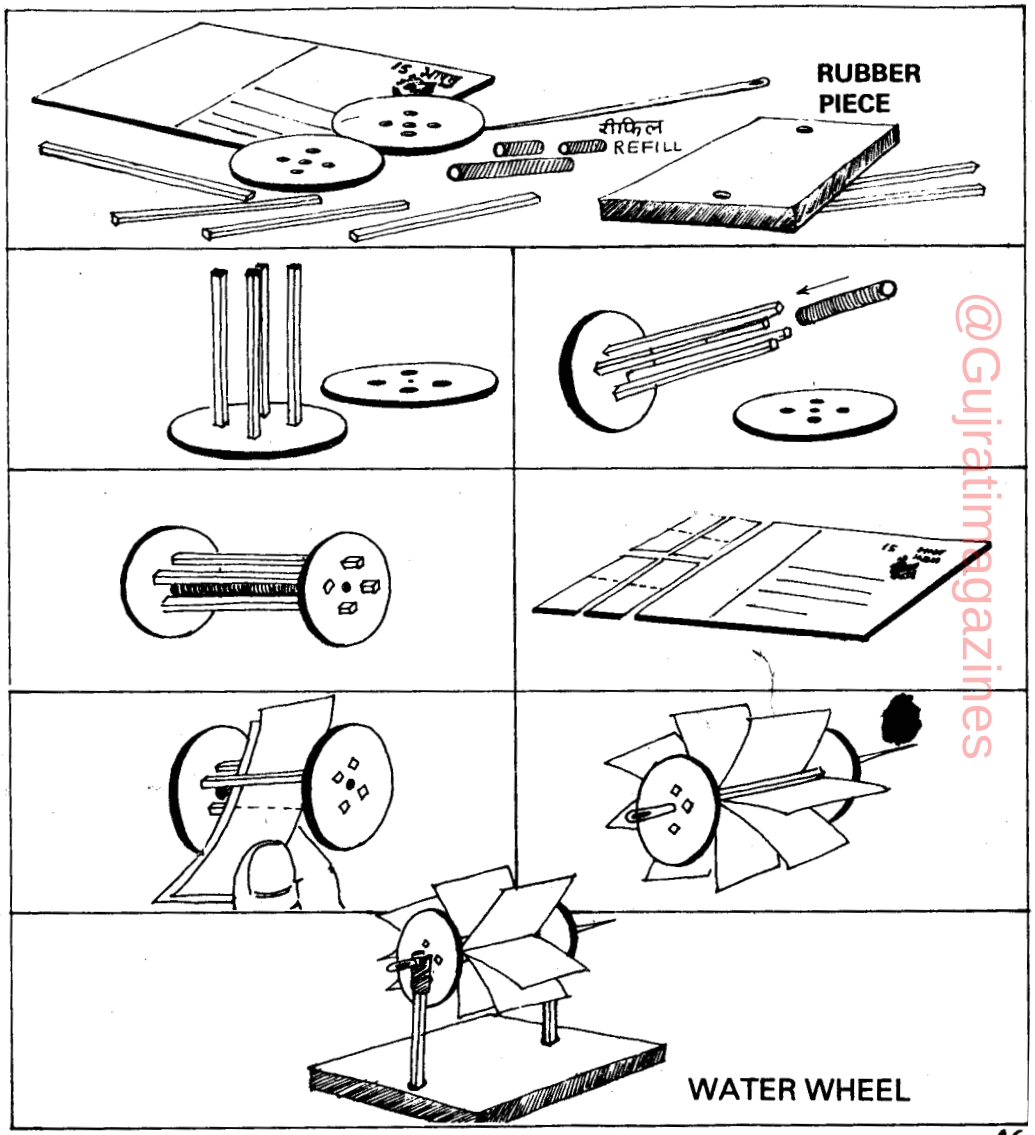
— ઢાંકણાની ઉપર ફીટ બેસી શકે તેવું રબ્બર સોલનું ગોળ ચકરડું કાપો. આ ગોળાકાર રબ્બર સોલ ઉપર ચોરસ, ત્રિકોણ, લંબ-ચોરસ વગેરે જેવી વિવિધ આકૃતિઓ કોતરો.

— ઢાંકણને ડબ્બા ઉપર ફીટ કરી તમે કાપેલા વિવિધ આકારોને કાઢો - ફીટ કરો. નવા પ્રકારની ટપાલપેટીથી આકારોનું જ્ઞાન મેળવો.

@Gujratimagazines

જળચક્કી

— ચાલો એક નાની જળચક્કી બનાવીએ.
— ચાર દીવાસળી લઈ તેનાં ટોપકાં ખેરવી નાખો. પ્લાસ્ટિકનું બકૂન લઈ તેના ચારેય કાણાં આ દીવાસળી ખોસી દો. બકૂનની વચ્ચે રિફિલનો ટુકડો વાપરીને બીજું બકૂન પણ ફીટ કરો.
— એક પોસ્ટકાર્ડ લઈ તેની ચાર પટ્ટીઓ બનાવો. આ પટ્ટીઓને વાળીને દીવાસળીઓ વચ્ચે આકૃતિમાં દર્શાવ્યા પ્રમાણે ભરાવી દો. બંને બકૂનોની મધ્યમાં ગરમ સોયથી કાણું પાડીને વચ્ચેની ધરી તરીકે સોય પરોવી દો.
— સ્ટીપરના નકામા ટુકડાને વ્યવસ્થિત કાપીને બે કાણાં પાડી, બંને કાણામાં એક એક દીવાસળીને ઊભી ખોસી દો. આ બે દીવાસળીઓ આપણી જળચક્કીના પાયા છે, આથી તેના ઉપર ચક્કીને વાલ્વટ્યૂબની મદદથી બાંધો.
— હવે થોડીક ફૂંક મારો તો.....શું થયું ? ફર ફરાટ..... જળચક્કી ફરીને ?



@Gujratimagazines

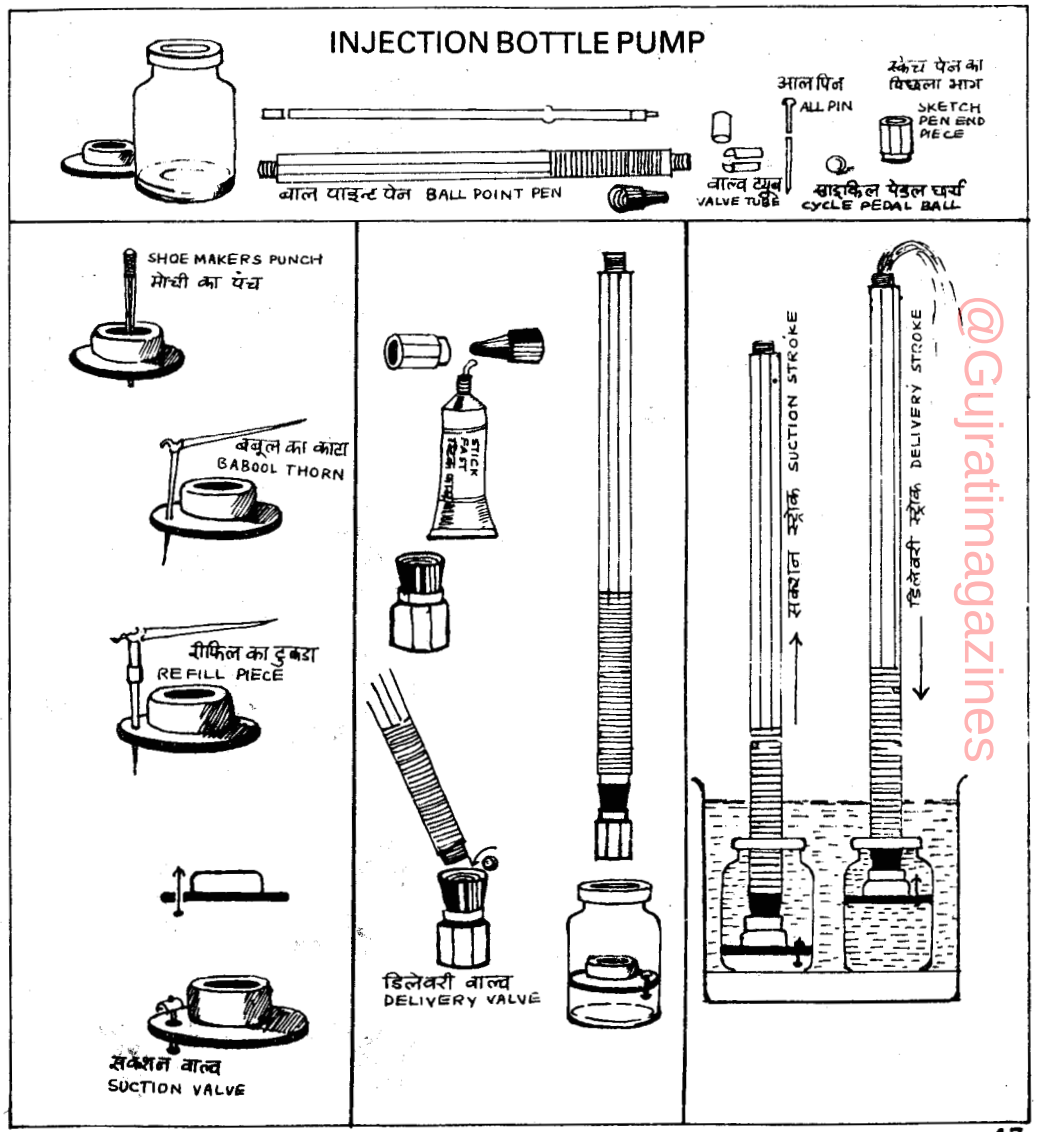
ઇંજેક્શનની શીશીમાંથી પંપ

— ઇંજેક્શનની નાની શીશી લો તેનું રબ્બરનું બુચ શીશીની અંદર ઉંધું ઉતારી દો. અહીં શીશી એક સિલીન્ડર તરીકે અને બુચ પિસ્ટન તરીકે કામ આપે છે.

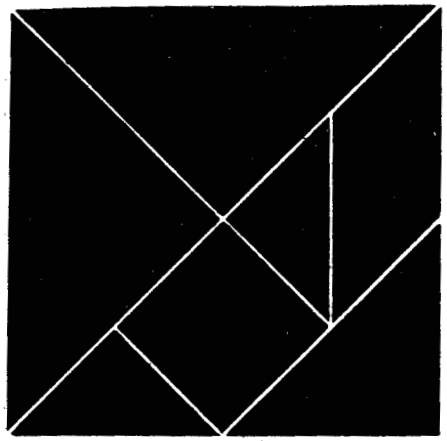
— ચિત્રમાં દર્શાવ્યા પ્રમાણે રબ્બરના બુચમાં સકશન વાલ્વ બનાવો. આ વાલ્વમાં ટાંચણીનું એક ટોપકું રિફિલની ટ્યૂબને ખોલે છે અને બંધ કરે છે.

— બોલપેનનો આગળનો અણીવાળો પીત્તળનો છેડો લઈને તેમાં સાયકલના પૈડલનો એક છરો નાખીને ડિલેવરી વાલ્વ બનાવો.

— પાણીથી ભરેલાં એક વાસણમાં શીશીને હાથ-થી પકડી રાખો. બીજા હાથની મદદથી બોલ-પેનને પકડીને ઉપર-નીચે કર્યા કરો. જ્યારે જ્યારે નીચેની તરફ દબાવશો ત્યારે ત્યારે પેનની વચ્ચેથી પાણી બહાર આવશે. બહાર આવતા પાણીનું દબાણ એટલું વધારે છે કે જો તમે ત્યાં એક ફુગ્ગો બાંધશો તો ફુગ્ગો પાણીથી ભરાઈ જશે!

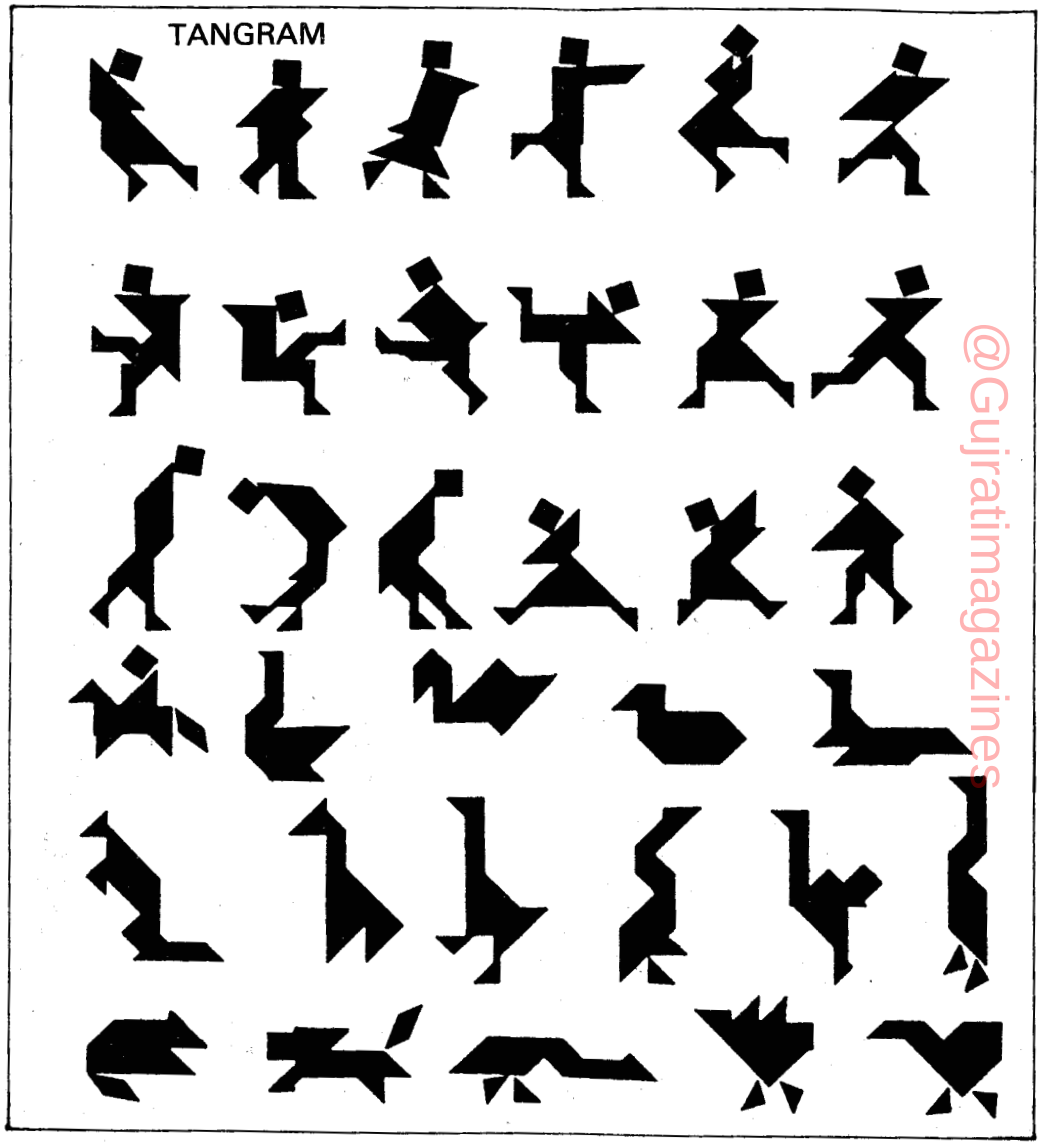


@Gujratimagazines

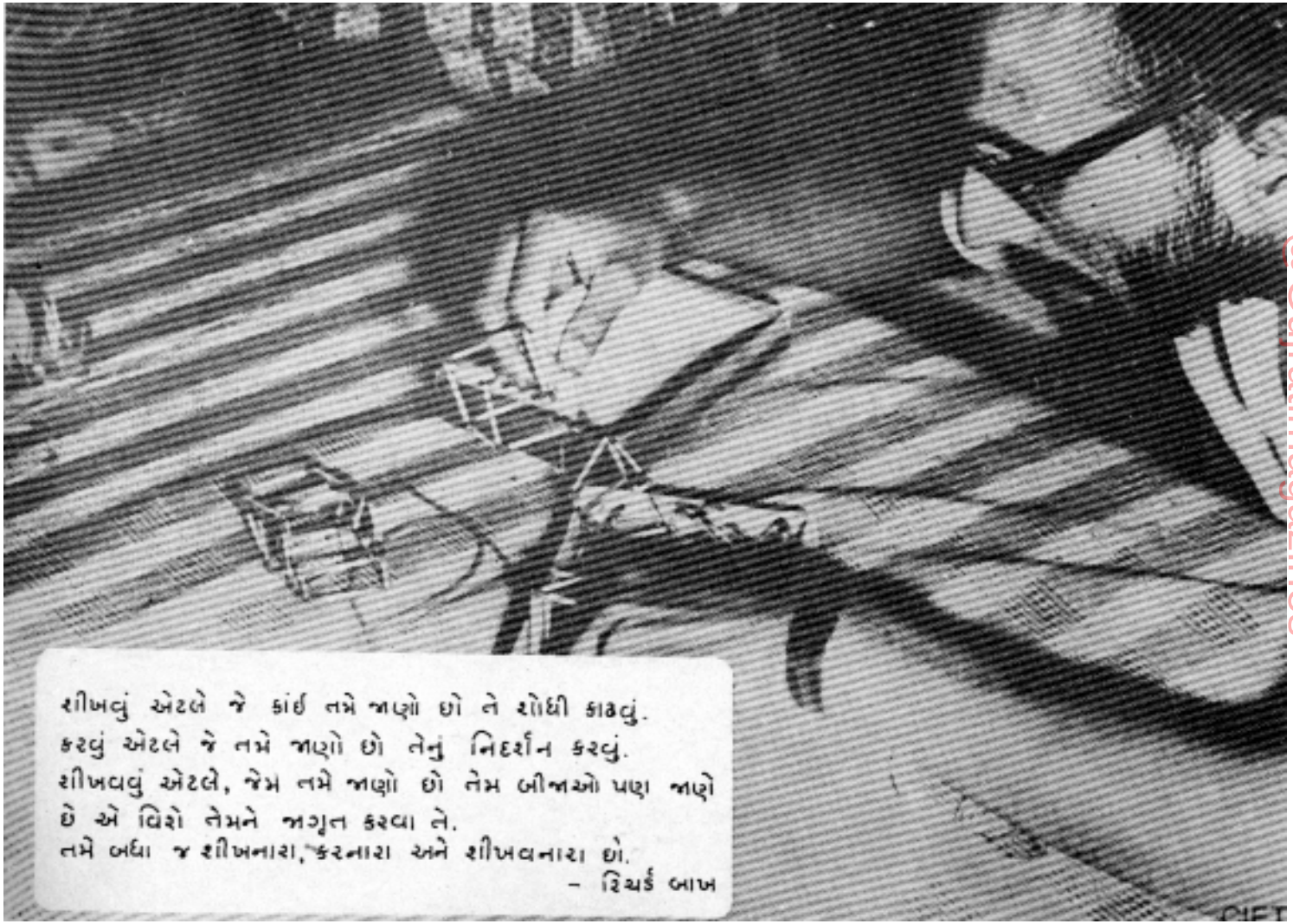


ટૈન ગ્રામ

— આ એક હજાર વર્ષ જૂની ચીનની રસપ્રદ રમત છે. કોઈપણ કદના એક ચોરસ પૂંઠા ઉપર આકૃતિમાં દર્શાવ્યા પ્રમાણે સાત ટુકડાઓમાં કાપી નાખો. હવે આ સાતેય ટુકડાઓને જુદી જુદી સ્થિતિમાં ગોઠવીને તેમાંથી જાનવરો અને માણસોના વિવિધ આકારોવાળા નમૂનાઓ બનાવો. શરત એટલી કે દરેક નમૂનો બનાવતી વખતે સાતેય ટુકડાઓ વાપરવા જોઈએ. તમે અસંખ્ય રસમય આકૃતિઓ આની મદદથી બનાવી શકશો.



@Gujratimagazines



@Gujratimagazines